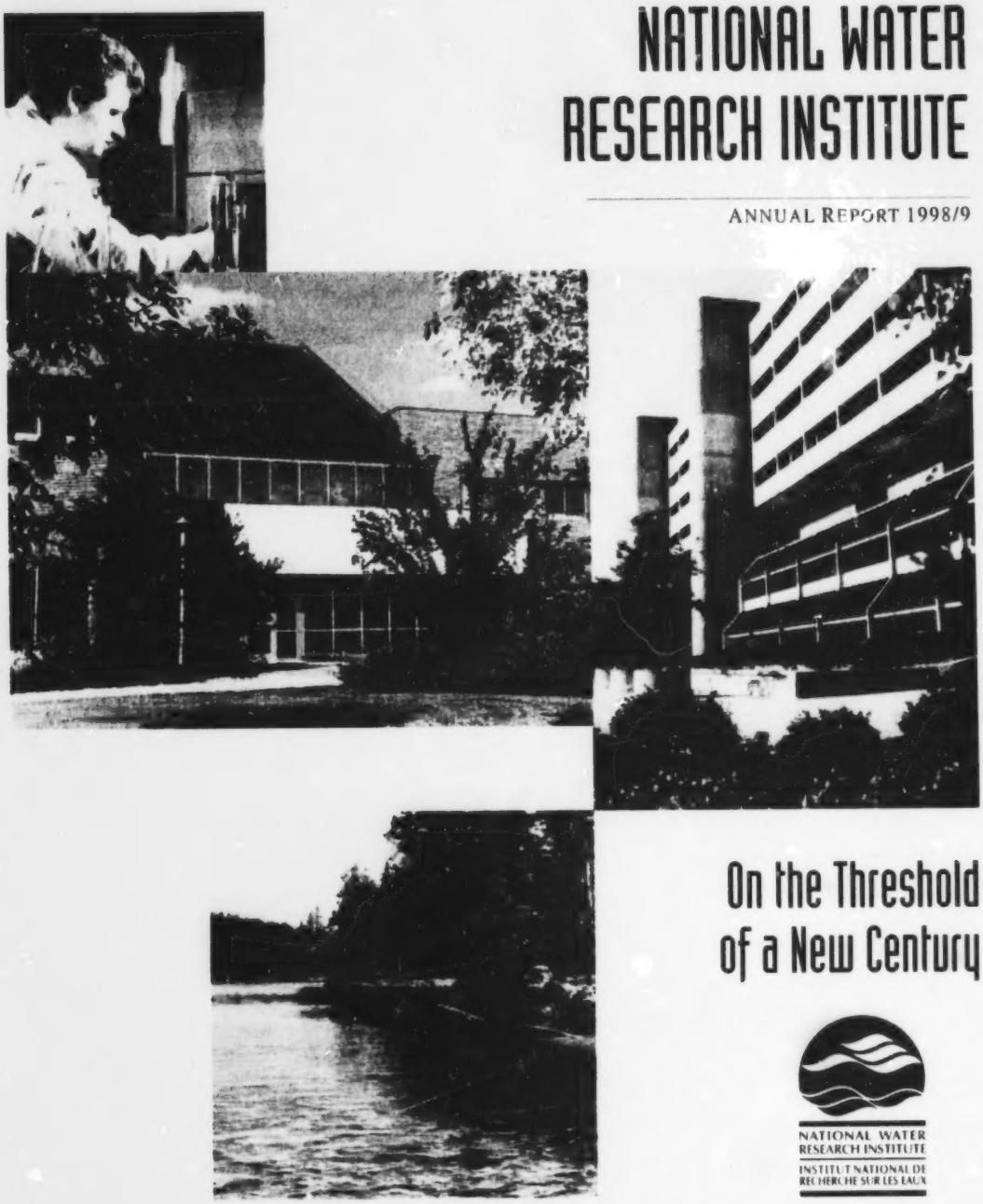
Environment Canada | Environnement Canada

NATIONAL WATER RESEARCH INSTITUTE

ANNUAL REPORT 1998/9



On the Threshold of a New Century

NATIONAL WATER RESEARCH INSTITUTE
INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE SUR LES EAUX

Canada

Environment Canada Environnement Canada

NATIONAL WATER RESEARCH INSTITUTE
INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE SUR LES EAUX

Through ecosystem-based research, NWRI creates and disseminates new knowledge and understanding of aquatic ecosystems required for the resolution of environmental issues of regional, national or international significance to Canada.

NWRI is located at the Canada Centre for Inland Waters (CCIW) in Burlington, Ontario, and at the National Hydrology Research Centre (NHRC) in Saskatoon, Saskatchewan.

National Water Research Institute
Environment Canada

Canada Centre for Inland Waters
P.O. Box 5050
867 Lakeshore Road
Burlington, Ontario
L7R 4A6 Canada

tel: (905) 319-6900

National Hydrology Research Centre
11 Innovation Boulevard
Saskatoon, Saskatchewan
S7N 3H5 Canada

tel: (306) 975-5750

Internet access: http://www.cciw.ca/nwri

Table of Contents

Environment Canada and the National Water Research Institute 1
- Environment Canada 1
- National Water Research Institute 2

Executive Director's Report 5
- Human Resources 5
- Finances 6
- Facilities 6

NWRI's Contribution to the Departmental Management Framework: 1998/9 Highlights 7

NWRI's Implementation of the Federal Science and Technology Strategy: 1998/9 Highlights 17

The National Water Research Institute - on the Threshold of a New Century 20

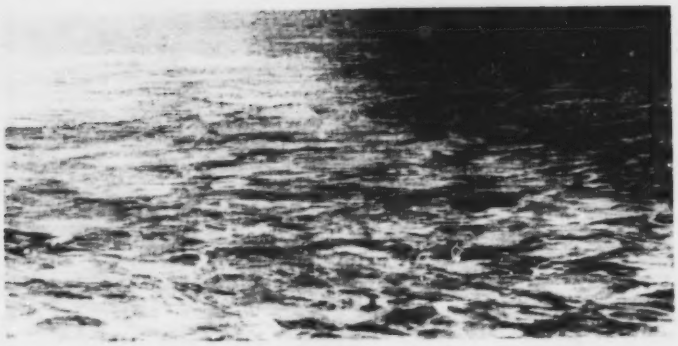
Appendix 1 - Resources 1998/9 21

Appendix 2 - Collaborations 1998/9 22

Appendix 3 - 1998/9 Publication List 28

Canada

Environment Canada and the National Water Research Institute



Environment Canada

Environment Canada is a science-based department with a mandate to preserve and enhance the quality of the natural environment, conserve and protect Canadian water resources, carry out meteorology, enforce the rules of the Canada-United States International Joint Commission, and coordinate federal environmental policies and programs.

Environment Canada's mission is to make sustainable development a reality in Canada by helping Canadians live and prosper in an environment that is respected, protected and conserved. Environment Canada works to achieve this goal through a management framework of four business lines designed to produce measurable results that demonstrably benefit Canadians.

Environment Canada's Management Framework

Clean Environment

Protect Canadians from domestic and global sources of pollution

- Reduced adverse human impact on the atmosphere and on air quality
- Understanding, and prevention or reduction of the environmental and human health threats posed by toxic substances and other substances of concern

Nature

Conserve biological diversity in healthy ecosystems

- Conservation of biological diversity
- Understanding and reduction of human impacts on the health of ecosystems
- Conservation and restoration of priority ecosystems

Weather and Environmental Prediction

Help Canadians adapt to the environment in ways which safeguard their health and safety, optimize economic activity and enhance environmental quality

- Reduced impact of weather and related hazards on health, safety, and the economy
- Adaptation to day-to-day and longer-term changes in the atmospheric, hydrological and ice conditions

Management, Administration and Policy

Provide strategic and effective departmental management to achieve environmental results

- Strategic and integrated policy priorities and plans
- A well-performing organization supported by efficient and innovative services

Canada

National Water Research Institute

Within the Environmental Conservation Service of Environment Canada, the National Water Research Institute (NWRI) conducts a comprehensive program of research and development in the aquatic sciences, much of it in collaboration with the Canadian and international science communities. NWRI's mission is to provide scientific knowledge through ecosystem-based research to support the development of sound government policies and programs, public decision-making, and early identification of environmental problems.

Organized in 12 projects, NWRI's research program supports the results defined under the Department's Clean Environment, Nature, and Weather and Environmental Prediction Business Lines. Each of NWRI's four research branches has responsibility for three projects; however, scientists collaborate extensively among branches and projects, as well as with external colleagues to address current and emerging research issues.

102-04791/

Aquatic Ecosystem Conservation Branch

The Aquatic Ecosystem Conservation Branch conducts research to conserve the health and sustainability of aquatic ecosystems. Researchers assess ecosystem changes resulting from a range of anthropogenic stressors, from point-source discharges to global scale changes; develop early-warning indicators to predict change; and generate knowledge needed for mitigation strategies.

Aquatic Ecosystem Impacts Branch

The Aquatic Ecosystem Impacts Branch conducts research to understand and predict the impacts of environmental stressors on the hydrology and ecology of aquatic ecosystems. With emphasis on vulnerable ecosystems, particularly in northern regions, scientists integrate hydrological, chemical and ecological approaches in research focussed on stresses related to climate change, land use and cumulative environmental impacts.

Aquatic Ecosystem Protection Branch

The Aquatic Ecosystem Protection Branch conducts research to protect aquatic ecosystems from the deleterious effects of toxic chemicals by developing knowledge of priority pollutants to support informed environmental decision-making and sustainable practices. Studies focus on knowledge requirements of the Toxic Substances Management Policy, the Canadian Environmental Protection Act and the Pest Control Products Act.

Aquatic Ecosystem Restoration Branch

The Aquatic Ecosystem Restoration Branch conducts research to restore surface and ground water systems highly degraded by municipal and industrial effluents, emissions and wastes. Focussing on the Great Lakes and other major drainage basins, researchers produce indicators of ecosystem state and recovery, determine contaminant fate and effects, and develop and evaluate rehabilitative techniques and technologies.

National Laboratory for Environmental Testing

The National Laboratory for Environmental Testing (NLET) offers a broad range of standard methods and customized analytical services in support of Environment Canada's monitoring and research programs. In addition, NLET produces certified reference materials and performance evaluation samples, and provides expert quality assurance advice to numerous laboratories within and outside Environment Canada. NLET is formally accredited to International Organization for Standardization Guide 25 equivalency by the Standards Council of Canada.

United Nations Environment Programme (UNEP) GEMS/Water Collaborating Centre

Canada participates in United Nations global freshwater quality programs by managing the Global Environment Monitoring System (GEMS)/Water Collaborating Centre at the National Water Research Institute. GEMS/Water is a UNEP program for global inland water-quality monitoring and assessment conducted in partnership with numerous organizations. It contributes significantly toward a global appreciation of current water quality status and trends, while promoting sustainable freshwater quality management. GEMS/Water activities at NWRI include maintenance of a global database with information from more than 100 countries, data and information sharing, participation in global and regional assessments, capacity building, and the provision of advice to governments and international agencies.

Research Support Branch

The Research Support Branch provides computer services, engineering, and operational scientific support to NWRI research projects, research collaborators and other departmental organizations. Staff have expertise in information technology/information management services, field instrumentation/calibration services, and technical field support/logistics. As a centralized support organization, the Branch ensures that the most effective technologies and human resource capabilities are available to support present and future water research and monitoring projects.

Canada

ENVIRONMENT CANADA

ENVIRONMENTAL CONSERVATION SERVICE

ECOSYSTEM SCIENCE DIRECTORATE

NATIONAL WATER RESEARCH INSTITUTE

EXECUTIVE DIRECTOR'S OFFICE
Dr. J. Carey

GEMS/WATER
Dr. R. Robarts

SCIENCE LIAISON
Dr. M. Allard

CORPORATE SERVICES
Ms. S. Pettit

RESEARCH

AQUATIC ECOSYSTEM CONSERVATION BRANCH
Dr. J. Lawrence

- **Atmospheric Contaminants Impacts Project** — Dr. D. Muir
- **Aquatic Ecosystem Health Assessment Project** — Dr. J. Sherry
- **UV Impacts on Aquatic Ecosystems Project** — Dr. R. Bourbonniere

AQUATIC ECOSYSTEM IMPACTS BRANCH
Dr. F.J. Wrona

- **Cumulative Environmental Impacts and Integrated Modelling Project** — Dr. J. Culp
- **Land Use Impacts on Hydrology and Aquatic Ecosystems Project** — Dr. P. Chambers
- **Climate Impacts on Hydrology and Aquatic Ecosystems Project** — Dr. T. Prowse

AQUATIC ECOSYSTEM PROTECTION BRANCH
Dr. R.J. Maguire

- **Non-Point Sources of Pollution Project** — Dr. J. Marsalek
- **Priority Substances Exposure Project** — Dr. M. Servos
- **Priority Substances Effects Project** — Dr. S.B. Brown

AQUATIC ECOSYSTEM RESTORATION BRANCH
Dr. R.J. Allan

- **Groundwater Assessment and Restoration Project** — Dr. A. Crowe
- **Lake Assessment and Restoration Project** — Mr. M. Charlton
- **Sediment Assessment and Restoration Project** — Dr. T. Reynoldson

RESEARCH

SUPPORT

National Laboratory for Environmental Testing
Mr. D. Warry
• Organic Analysis Laboratory • Inorganic Analysis Laboratory • Project, Information and Quality Management

Research Support Branch
Mr. P. Healey
• Computing and Information Services • Engineering Services • Technical Operations

• Human Resources • Financial Services • Library Services

SUPPORT

Canada

Executive Director's Report

Dr. John Carey

At the beginning of the fiscal year, the National Water Research Institute in Burlington and the National Hydrology Research Institute in Saskatoon were integrated into a single entity, accountable for a national aquatic sciences research program. This integration of two Environment Canada research facilities has strengthened our organization significantly. With locations east and west and an expanded research complement, the National Water Research Institute is now in a better position to make maximum use of its human, fiscal and material resources in supporting the work of Environment Canada.

Human Resources

During the fiscal year 1998/9, NWRI moved forward in implementing the Framework for Human Resources Management of the Federal Science and Technology Community, and played an active role in many federal government human resources initiatives, notably staffing reform, universal classification and management renewal.

NWRI human resources personnel have been extensively involved in a departmental pilot project to develop core competency profiles for research management. Core competency development is an integral component of human resource management at NWRI and an initiative within the public service staffing reform program. NWRI staff shared their expertise in developing core competencies with other government departments through leadership of a workshop at the interdepartmental science and technology (S&T) meeting. NWRI core competencies are being developed and used to establish qualifications when staffing vacant science management and research scientist positions. The Development Resource Guide is now used to identify training needs and establish development plans for staff.

A survey of project chiefs was conducted to identify skill gaps, training needs and technical support issues. NWRI's senior management team reviewed results and identified priorities to be included in an NWRI Human Resources Management Framework. Most employee work descriptions were written in the new universal classification format, and managers, supervisors and job evaluators given training to assist in the transition to the new system.

As a federal S&T facility, NWRI is keenly aware of its responsibility to create a working environment that supports and encourages the participation of women and other under-represented groups in the science and technology workforce. NWRI staff participated in Women in Environment, Science and Technology focus groups that have made recommendations, now under assessment by management. Through liaison with aboriginal science and engineering associations, NWRI is taking steps to encourage aboriginal youth to pursue careers in S&T.

More than 300 people work at the National Water Research Institute. Through initiatives and activities such as these, NWRI management seeks to ensure that every staff member has fulfilling work in an environment where goals are communicated and achievements are shared.

Finances

NWRI's strategy is to invest its core dollars in people and facilities, producing a strong infrastructure on which to build research collaborations and attract external funding. This strategy has again proven successful. In the 1998/9 fiscal year, the Institute was able to attract more than $5.4 million, which amounts to approximately 60% of the operating funds available for research.

NWRI Resources 1998/9: Resources in Thousand Dollars See Appendix 1 for details

Sources	Salary	Operating & Maintenance	Capital		Grants & Contributions	Total
			Minor	Major		
Environment Canada (Core) –Total	15930.4	7095.5 [a]	1000.6	1438.2	1060.0 [b]	26524.7
Environment Canada (Other)	432.2	2191.0	125.0	50.0	172.9 [c]	2971.1
Other Government Departments		635.0				635.0
External		2407.9				2407.9
TOTAL	**16362.6**	**12329.4**	**1125.6**	**1488.2**	**1232.9**	**32538.7**

[a] This figure is comprised of approximately $4.2 million for facilities management of the Canada Centre for Inland Waters (CCIW) and the National Hydrology Research Centre (NHRC), with the remaining $2.9 million dedicated to NWRI's science program.

[b] These funds are transferred to the United Nations University - International Network on Water, Environment and Health.

[c] Youth Employment Strategy - Science Horizons Funds transferred to Employers

Facilities

To ensure our facilities continue to function with the health and safety of all employees assured, an internal review of operating principles and procedures for facility and property management was conducted. Performance criteria were strengthened and strategies established to meet client expectations, environmental management objectives and fiscal responsibilities. An indoor air quality survey of CCIW was completed by Health Canada with satisfactory results. A program of union management consultation was maintained throughout the CCIW complex, and specific initiatives to address occupational health and safety issues were undertaken, including a study of interconnected laboratory benchtop enclosures and installation of additional security cameras. To support Environment Canada's policy of naturalization of its facilities, NWRI conducted a sampling and monitoring program to determine the feasibility of constructing a viable wetland on-site at CCIW. At NHRC in Saskatoon, renovations were carried out to accommodate several new groups of government tenants, and tenant services established. Phase 2 of a four-phase project to upgrade laboratory fume hoods to comply with Treasury Board requirements was successfully completed.

NWRI'S Contribution to the Departmental Management Framework: 1998/9 Highlights

In the past fiscal year, the Institute generated new knowledge that contributed significantly to the achievements of results in three of the Department's business lines. Of particular note are the accomplishments in the area of endocrine disrupting substances, a subject of growing public concern in Canada and around the world. NWRI established a range of new research programs to address the question during this period, several in collaboration with other federal departments.

Institute researchers focussed attention on the impacts of changing climatic conditions on Canadian water resources, and greatly advanced our knowledge of potential effects on major aquatic ecosystems, including the Great Lakes, the Mackenzie Delta, and the Peace-Athabasca Delta.

As part of research on emerging issues and problem identification, NWRI increased research efforts on contaminants such as haloacetic acids and brominated diphenyl ethers, a suspected persistent organic pollutant. On the international front, NWRI's research program contributed much of the scientific assessment and information in the Arctic Monitoring and Assessment Programme report on spatial and temporal trends of persistent organic pollutants (POPs) in the circumpolar Arctic.

NWRI's science also advanced Environment Canada's initiatives to conserve and restore Canadian priority ecosystems. In addition to a substantial research effort in the Great Lakes basin, NWRI has signed a Memorandum of Understanding and begun collaborative research projects with Prairie and Northern Region to support the Northern Rivers Ecosystem Initiative. Also in this past year, NWRI increased its involvement in the Atlantic Coastal Action Program and finalized studies supporting the Fraser River Action Plan. With regard to ecosystem rehabilitation, NWRI worked with Environment Canada's Ontario Region and the Ontario Ministry of the Environment to develop a decision-management framework for sediment remediation that contributed to the delisting of Collingwood Harbour, one of 42 Areas of Concern in the Great Lakes basin and the first to be delisted.

Through liaison among its own scientists and peers in universities and other research facilities, NWRI has been able to enhance Environment Canada's capacity to gather advice from a wide spectrum of expert sources, capturing the full diversity of scientific opinion on current and emerging issues. Research partnerships with other federal departments, provincial governments, universities, and colleagues at home and abroad are an effective means to realize the full potential of our research expertise and achieve full value from research budgets. Many of our current collaborations, along with brief details of the research issues they address, are shown in Appendix 2. The publications that grow out of our science, which are instrumental in disseminating the knowledge generated by NWRI to the larger science and technology community, are listed in Appendix 3.

These and the many other research achievements highlighted below assist the Department in fulfilling its mission, and influence decisions and activities of other federal government departments, other levels of government in Canada and abroad, the Canadian and international science communities, and the Canadian public.

Canada

Nature Business Line

Goal: Conserve biological diversity in healthy ecosystems

Result: Conservation of biological diversity

- NWRI research on freshwater mussels in Ontario rivers resulted in designation of three species by the Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. These three are among the first four to be listed officially as endangered or threatened in Canada.
- Using stable isotopes of hydrogen and carbon, researchers developed a new technique to assist in tracking the paths of migratory species, a technique shown to have significant advantages in cost and success rate.
- Through a study of the water quality of Lake Malawi in south-east Africa, NWRI scientists played a role in international efforts to conserve the remarkable biodiversity of the lake, now threatened by eutrophication and land use practices.

Result: Understanding and reduction of human impacts on the health of ecosystems

Assess and report on the current state and trends of ecosystem health

- Progress was made in research to develop new approaches and methods for assessing and restoring ecosystem health. Of note is the work on bioassays to determine the effects of exposure to various effluents on steroid production in fish, the use of health indicators to assess impacts on fish living upstream and downstream of oil-sands mining effluent in Alberta, development of a semi-permeable membrane device to predict the response of fish to environmental estrogens in Hamilton Harbour and Lake Ontario, application of stable isotopic methods to investigate the source and fate of pollutants and toxin bio-magnification in aquatic ecosystems, and the work done with municipalities to produce indicators of environmental sustainability for Canadian communities.
- NWRI developed new integrated assessment approaches to determine cumulative impacts of multiple stressors on aquatic ecosystems. A seven-year study on the Moose River basin in Ontario, completed in the 1998/9 fiscal year, has produced knowledge that can be applied in assessing impacts in other parts of Canada. Work is in progress to apply a decision-support system to assess cumulative impacts of industrial activities on northern rivers.
- NWRI provided science expertise and leadership to the environmental effects monitoring program, working in collaboration with the pulp and paper and metal mining industries to develop new techniques to monitor environmental effects and conduct risk assessments for river ecosystems.

Canada

Advance the understanding of the impacts of human activities on the health of ecosystems

NWRI research to advance our understanding of the impacts of human activities on the health of ecosystems is currently directed to effects of agriculture, forestry, metals, and nutrients from municipal, industrial and other sources.

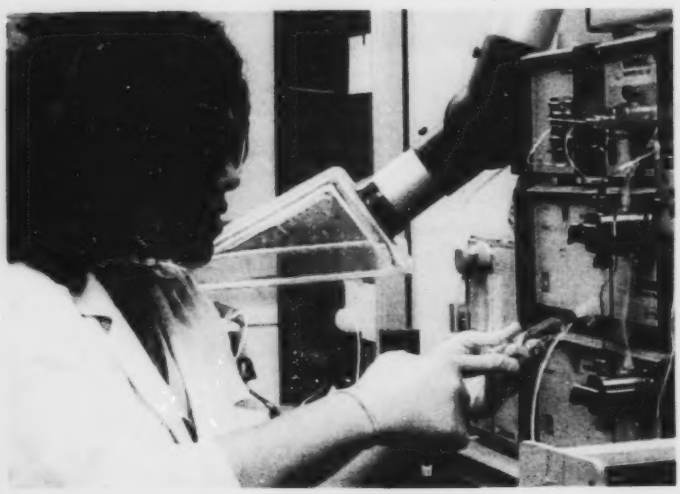
- New studies were begun with government and industry to deliver the scientific knowledge on which to base best agricultural management practices. One study will assess nitrate and pesticide leaching in irrigated potato production on the Prairies and identify environmentally sustainable practices. A second will evaluate the impacts of hog manure fertilizer on prairie water quality and soil productivity and recommend methods to reduce the occurrence or accumulation of environmental or health-related pollutants. In other work, NWRI researchers investigated effects of controlled drainage and subsurface irrigation on crop yields and export of pollutants at three experimental farms, and found these methods reduced nitrate concentration and loss in tile drain water and improved corn crop yields. Plans were completed for a collaborative project with the Ontario Ministry of the Environment to investigate effects of cage aquaculture in Lake Huron's North Channel area and provide essential information needed by the Province for initial guidelines for the aquaculture industry.

- With collaborators from Natural Resources Canada (Canadian Forest Service), NWRI began work to develop criteria and indicators to support conservation and sustainable development of Canada's forests, an initiative of the Canadian Council of Forest Ministers. Another study conducted over five years in Prince Albert National Park has been successfully completed and has produced new knowledge on the effects of forestry on the sustainability of boreal forest ecosystems.
- To learn more about the long-range transport of metals and their impact on ecosystem health, researchers collected data from pits and cores in the Canadian Arctic and have begun interpretation of the findings. A study of the biogeochemistry and toxic effects of copper and nickel in lakes contaminated by emissions from the smelters at Sudbury, Ontario was completed, producing new information on the speciation and bioavailability of metals in sediments and the environmental factors controlling their toxicity to benthic fauna.
- Under the leadership of NWRI and the Guidelines and Standards Division, a Working Group conducted a major assessment of nutrients entering the Canadian environment through human activities. The Working Group was formed under the Five Natural Resources Departments (5NR) Memorandum of Understanding on Science and Technology for Sustainable Development and carried out the assessment in response to recommendations from the House of Commons Standing Committee on Environment and Sustainable Development. Other NWRI research included investigations of groundwater flow and nutrient transport in Point Pelee National Park and Pinery Provincial Park, Ontario; a study of periphyton growth and nutrients to establish nutrient guidelines to protect stream-water quality of western Canadian rivers; and a study in Hamilton Harbour, an International Joint Commission Area of Concern, that used new technologies and methods to show how suspended particles acting as carriers influence the distribution, bioavailability and fate of contaminants in aquatic ecosystems.

Canada

Contribute to actions to reduce negative human impacts on the health of ecosystems

- NWRI contributed to actions to reduce the negative impacts of human activities on Canadian aquatic ecosystems through provision of research expertise and scientific advice to several restoration efforts. At Point Pelee National Park, Institute researchers investigated the release of nutrients, pathogens and other dissolved constituents from large institutional septic systems and gained a better understanding of processes controlling nutrient transport from waste disposal sites to ground and surface waters. Based on their findings, Parks Canada initiated a program to evaluate alternative waste disposal practices to protect park ecology. The restoration plan for an important and unique wetland, Wainfleet Bog, implemented by the Niagara Peninsula Conservation Authority and the Ontario Ministry of Natural Resources, was aided by NWRI research on groundwater-wetland interactions, the role of groundwater in restoring the hydrological balance of the bog, and the impact of a higher water table on the surrounding farm land. More generally, our ability to predict and prevent the environmental effects of toxic substances in groundwater has been improved by successful development of a new model, based on several years study of groundwater flow and contaminant transport in fractured carbonate bedrock at a site contaminated by polychlorinated biphenyls (PCBs) at Smithville, Ontario.



Effective delivery of quality ecosystem science, based on management of S&T capacity and infrastructure consistent with federal S&T policy

- NWRI's science and technology infrastructure was strengthened through implementation of a new business plan for the National Laboratory for Environmental Testing (NLET) that successfully improved laboratory productivity, client communication and operational flexibility. A new strategy to target laboratory instrumentation to program needs was developed, and the idea shared with other lab managers within Environment Canada. Improvements were made to NLET capacities through installation of a robotically enhanced system for the analysis of pH, conductivity and alkalinity in the Inorganic Analysis Laboratory. All Year 2000 (Y2K) assessments for Canada Centre for Inland Waters and National Hydrology Research Centre systems were completed, and renovation plans put in place. The majority of applications and systems were validated and implemented as Y2K-compliant.

Canada

Result: Conservation and restoration of priority ecosystems

Federal leadership and expertise, through partnerships, are provided to conserve and protect Canada's water resources and aquatic ecosystems

- NWRI provided expertise to support the sustainable use of Canada's water resources through development of an advanced groundwater modelling method for regional scale application in the Grand River watershed, Ontario. The model relates climatic conditions and consumptive water use to seasonal and inter-annual fluctuations in groundwater levels and the discharge of groundwater to surface water courses. Researchers also determined groundwater usage in southwestern Ontario using water well construction records, water taking permits and census data, and identified and mapped areas with elevated rates of inadequate water quality and quantity.

Atlantic Coastal Action Program (ACAP): Reducing risks to sustainability in Atlantic Canada

- NWRI researchers increased public involvement in protecting and improving the quality of rivers in Atlantic Canada through implementation of a citizens' monitoring program, and began work with the University of New Brunswick to develop a framework for assessing cumulative effects of industrial and agricultural discharges into the St. John River system.

Great Lakes: A healthy and sustainable Great Lakes basin ecosystem

- During the 1998/9 fiscal year, NWRI continued its extensive research program in the Great Lakes basin, producing the scientific information on which remedial action plans for Areas of Concern depend. For Hamilton Harbour, researchers completed a major study of nutrients, water clarity, algae and bacteria that showed phosphorus levels have dropped in response to process optimization at the second largest sewage plant; water clarity is improved; ammonia is still above the Remedial Action Plan goals; and bacteria numbers were generally low enough to allow swimming in most of the harbour. Studies on the transport of polycyclic aromatic hydrocarbons in Hamilton Harbour have been expanded to include PCBs, organochlorines and heavy metals. In other work, scientists have developed guidelines for *in situ* subaqueous capping of contaminated sediments to reduce diffusion of contaminants; updated maps of contaminated bottom sediment in the lower Great Lakes (Cornwall, Hamilton Harbour and St. Clair River Areas of Concern) and produced new maps of coastal sediments in the eastern end of Lake Ontario; developed biological sediment guidelines and a framework for decision-making for the Great Lakes; analyzed uncertainties in applications of microbiological water quality guidelines for recreational waters; and assessed the use of toxicity testing for identifying impacts of stormwater and combined sewer overflow discharges on receiving waters.
- NWRI contributed scientific information needed for lakewide management plans for the Great Lakes basin. For Lake Erie, researchers completed a study that found zebra mussels are still spreading over the soft sediment, whereas it was formerly believed their spread would be restricted to rocks. Measurements of photosynthesis on the bottom of Lake Erie were completed and showed attached algae were more abundant in association with zebra mussels, with growth stimulated by mussel excretions. As a result, there has been a shift in productivity away from organisms in the water in favour of those on the bottom. NWRI completed a three-year study in support of the Lake Ontario Lakewide Management Plan using a Toxic Chemical Decision Support System to calculate chemical concentrations and residence times and assess effectiveness of abatement strategies.

Northern Rivers Ecosystem Initiative (NREI): The health and integrity of the aquatic ecosystem of the Peace, Athabasca and Slave river basins is maintained and the environmental impact of human activities within these watersheds is understood

- NWRI and Prairie and Northern Region began collaborative research studies to address questions of concern in northern river ecosystems: endocrine disruption, dissolved oxygen, integrated environmental effects monitoring, impacts of land use on water balance and river discharge, nutrient guidelines for northern rivers, contaminants in water, suspended particles and bottom sediments in the Peace-Athabasca system, temporal trends of contaminants in fish, hydro-climatic impacts in the Slave River Delta, delta ecosystem response to water-level restoration, and hydro-climatic impacts on the Peace Athabasca catchment and river delta.

Georgia Basin Ecosystem Initiative (GBEI): Achieving healthy, sustainable and productive ecosystems and communities in the Georgia basin

- NWRI has generated reference databases for the Fraser River that will be developed further to assist in assessment of aquatic ecosystem health under the Georgia Basin Ecosystem Initiative.

Canada

Clean Environment Business Line

Goal: Protect Canadians from domestic and global sources of pollution

Result: Reduced adverse human impact on the atmosphere and on air quality

Climate Change

- NWRI's research to produce new knowledge on the effects of climate change on aquatic ecosystems centred on the development of models and other tools to predict impacts. With university and government collaborators, a project was developed linking atmospheric and hydrologic models to apply in predicting extreme events, such as the flooding in the Red River and Saguenay basins. Remote-sensing technologies were used to assess the extent of flooding in the Peace-Athabasca Delta, and to track extremes of floods and droughts in coastal wetlands using large-scale synoptic overviews of the Canadian terrain, including the Great Lakes. With Natural Resources Canada, an integrated Canadian glacier monitoring assessment program was established to aid in predicting climate-change impacts on Canadian water resources. In the North, an adaptation strategy for the Peace-Athabasca Delta was implemented to help prevent long-term drying trends that threaten vulnerable aquatic ecosystems.
- In the 1998/9 fiscal year, Institute researchers advanced our understanding of the potential impacts of climate change on water resources in different areas of the country and on different kinds of aquatic ecosystems. For the Great Lakes, a collaborative Canada/U.S. assessment of potential climate change impacts on hydrodynamics and water quality was completed. A long-term research program was established at Beverly Swamp, Ontario to assess the sensitivity of wetlands to drought and to determine the ability of natural and restored wetlands to sequester atmospheric carbon. A study of climatic effects on changing ice-breakup regimes on St. John River, New Brunswick was successfully completed, and research continued on the hydrological consequences of melting of ice-rich permafrost in the Mackenzie Delta area.

Stratospheric Ozone: Assessing the impact of UV radiation on aquatic ecosystems

- NWRI completed a three-year study that significantly increased our knowledge of the susceptibility of prairie lakes and wetlands to damage from ultraviolet (UV) radiation. Results show that UV penetrates significantly deeper, for a given dissolved organic carbon concentration, in saline as compared to freshwater systems. This result has significant implications because saline systems are very productive, and there are large numbers of them, both on the prairies and in other parts of the world. In other work, researchers assessed the impact of UV radiation on the sustainability of Arctic fish populations, determining the sensitivity of Arctic char eggs, the protective role of dissolved organic matter, and effects on the development of fry.

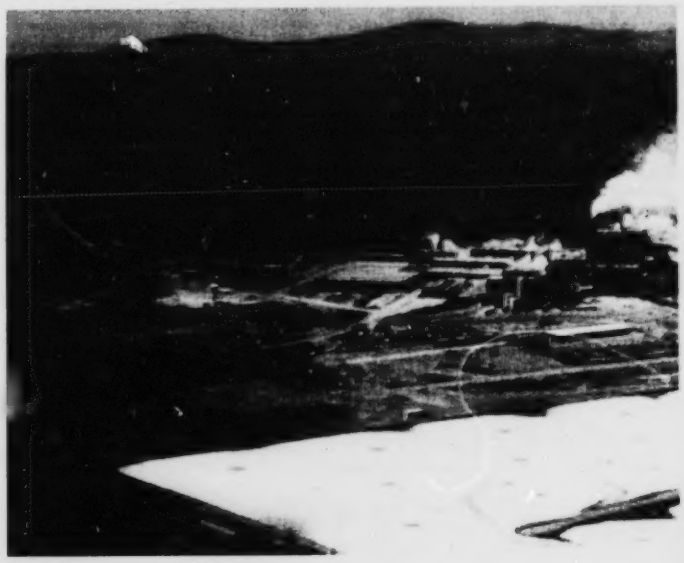
Canada

Acid rain

- Researchers used an integrated assessment model to predict the eventual status of lake chemistry and biology after full implementation of sulfur dioxide controls required by the Canada/U.S. Air Quality Agreement. Predictions indicate that the percentage of damaged lakes (pH<6) will decline as the effects of emission controls are felt and declines in biological damage are expected. However, significant aquatic effects will remain, and further controls will be needed to achieve lower damage levels.

Result: Understanding, and prevention or reduction of the environmental and human health threats posed by toxic substances and other substances of concern

- NWRI established an extensive program of research on endocrine disrupting substances in Canadian aquatic ecosystems as part of the research effort to understand, prevent and reduce the threats posed by toxic and other substances. Studies are now in progress on endocrine disrupting substances in municipal effluents, agrochemical and hog manure runoff, oil-sands mining effluents, and road runoff. Using toxicity identification evaluation separations, a yeast estrogen system bioassay and other tools and health indicators, researchers are making progress in identifying substances and evaluating their effects. Of particular note is a joint study with Fisheries and Oceans Canada on the impacts of endocrine disrupting substances on the growth and survival of Atlantic salmon. Preliminary findings indicate that concentrations of nonylphenol and estrogens typically found in the environment may compromise successful parr-smolt transformation, critical to long-term growth and survival of salmon at sea.
- NWRI's research on the distribution, fate and effects of persistent organic pollutants (POPs) produced noteworthy results in recent months with publication of the Arctic Monitoring and Assessment Programme's report on spatial and temporal trends of contaminants in the circumpolar Arctic. An NWRI research program contributed much of the scientific assessment and information for the chapter on these pollutants in this first major assessment of contaminants data, based on six years of study under the Arctic Environmental Strategy. The chapter assessed the current information on the distribution, biomagnification and biological effects of organochlorine contaminants in Arctic air, snow, seawater and the marine mammal food chain, and recommended further actions to identify sources of persistent organic contaminants and to study biological effects. Another NWRI study produced new knowledge on POPs in the Canadian Rocky Mountains. Researchers discovered that POPs in snow increase in concentration with increasing altitude, suggesting that mountain glaciers and snow fields act as sinks for semi-volatile contaminants and can gradually release them back to the aquatic environment. This finding has implications for populations dependent on water supplied from mountain sources, such as those in western Canada.
- An important component of NWRI's research program is work to identify potential environmental problems and deliver information on emerging issues. Research has begun to determine the impacts of haloacetic acids in the aquatic environment. These are widespread atmospheric and aquatic contaminants, known to be phytotoxic, and found in many



parts of the world at concentrations likely to present a problem to aquatic organisms and terrestrial plants. Early results from a study of four Canadian lakes showed detectable concentrations only from water bodies adjacent to populated areas. Results from Great Lakes studies revealed a link between the concentration of trifluoroacetic acid and areas of high population and industrialization. The toxicological significance of haloacetic acids is now under investigation in a collaborative study between NWRI and the University of Guelph. Another emerging issue was addressed in a joint study with Fisheries and Oceans Canada on brominated diphenyl ethers in the Canadian environment. These are fire retardants used in the manufacture of plastics, paint, textile and electrical devices, first reported in the Swedish environment during the 1980s and recently detected in North America. They are known to be relatively persistent and bioaccumulative. This study found detectable levels in Canadian biota and air samples: for example, in lake trout from the Great Lakes, marine mammals from the Arctic, and air samples from Alert, Northwest Territories.

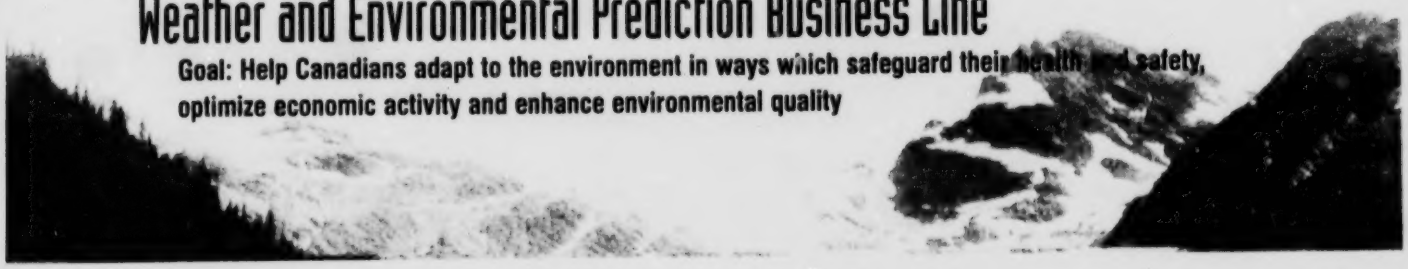
- NWRI scientists played a significant role in the Second Priority Substances List (PSL-2) assessments in support of the Canadian Environmental Protection Act. In particular, knowledge on the hazard and exposure of nonylphenol polyethoxylates (NPE) for municipal, textile and pulp mill effluents, which represent the major sources to the environment, was developed. Studies on temporal and spatial variability in discharges were completed at selected sites across Canada. A national survey comparing different treatment systems and concentrations of NPE metabolites in final effluents across the country was conducted. Studies to understand the fate and transformations within treatment systems and the environment were also completed. The relative toxicity and estrogenicity of the metabolites of alkylphenol polyethoxylates were investigated and integrated into a risk characterization for the Canadian environment in support of the PSL-2 assessment.

- Researchers investigated the toxicity of highway runoff and road salts. In a study of the porewater chemistry of a small urban pond, a toxicological assessment using the benthic invertebrate *Hyalella azteca* as a test organism showed that road salts affect the chemistry of sediment porewater, resulting in changes in metal speciation and subsequent toxicity to benthic organisms.
- Progress was made on the development and application of a neural network methodology for the prediction of toxicity values. These computer-based models are being applied to screen chemicals for toxicity and to prioritize them for assessment and testing.
- Methods and approaches to isolate and identify toxic and estrogenic compounds in complex effluents such as agricultural runoff, pulp mill, municipal, and textile mill effluents were developed and applied. Chemicals responsible for estrogenic responses have been identified and characterized.
- In bioremediation work, a six-year laboratory study has successfully demonstrated the feasibility of using vitamin B12 to enhance the degradation of organic compounds in the subsurface. Not only was the use of vitamin B12 proven a successful technique for dechlorinating tetrachloroethene, it also worked well with many other toxic organic compounds. A laboratory evaluation of this method for degradation of another solvent (1,1,2,2-tetrachloroethane) is now in progress.

Canada

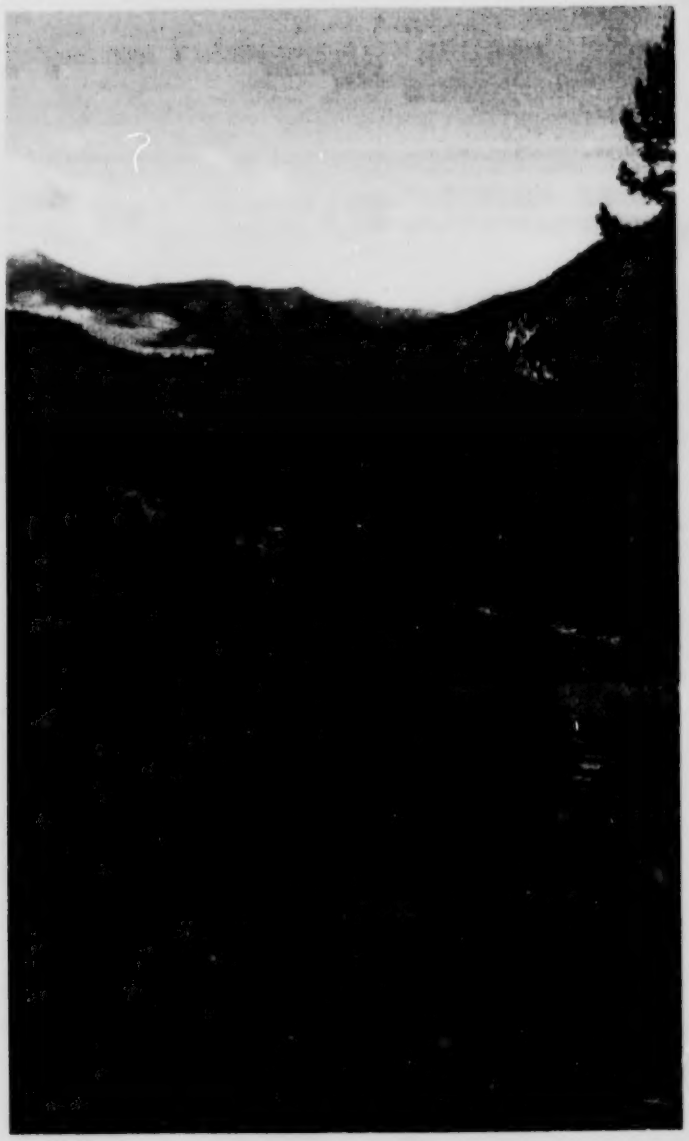
Weather and Environmental Prediction Business Line

Goal: Help Canadians adapt to the environment in ways which safeguard their health and safety, optimize economic activity and enhance environmental quality



Result: Reduced impact of weather and related hazards on health, safety and the economy

- Contributing to development of our capacity to predict environmental hazards and events, researchers worked in partnership with Quebec Region and the National Research Council to complete a pilot project demonstrating the potential of Regional Analysis by Intelligent Systems on Microcomputers (RAISON) software in an expert integrated decision-support system for emergency response to oil spills. With partners from Pacific and Yukon Region, the National Research Council and the Greater Vancouver Regional District, NWRI began development of a decision-support system for watershed management to address turbidity problems in the water supply.



Canada

NWRI'S Implementation of the Federal Science and Technology Strategy: 1998/9 Highlights

As a member of the federal family of science-based departments, Environment Canada operates within the common framework of seven principles delineated in the 1996 federal strategy document Science and Technology for the New Century. The National Water Research Institute applies these principles consistently in all its activities, helping ensure that federal goals for excellence in Canadian science and technology are met.

1. Increasing the effectiveness of federally supported research

- The Institute's experiences in developing core competencies were shared with other S&T departments through participation and leadership in interdepartmental fora. Core competency initiatives have also been communicated to managers and staff and bargaining agents on-site through a variety of means such as Union Management Consultation Committees, management team meetings, Leadership for New Challenges/Learning for Tomorrow courses, and ongoing assessment of expertise required to meet emerging research issues and changes in program priorities.
- A Corporate Services Office to promote NWRI intellectual property and commercialization initiatives was established in the NWRI Executive Director's Office. NWRI sought new opportunities for collaborations with the S&T private sector to commercialize environmental technologies developed through NWRI research: for example, initiated discussion on mesocosm technology for assessing effects of multiple stressors on river ecosystems, continued an agreement with Golder Associates on *in situ* sediment treatment technologies, and licensed ES Aquatics to market the RAISON software.

2. Capturing the benefits of partnership

- During the year, NWRI worked in partnerships with other federal departments on a number of important scientific issues, notably Natural Resources Canada on climate change impacts, Agriculture and Agri-Food Canada on contaminants and potential endocrine disruptors entering aquatic ecosystems, and Fisheries and Oceans Canada on the relationships between forest pesticide spraying and the decline of Atlantic salmon populations.
- The Institute also entered into research agreements with several Canadian universities, most notably with the University of New Brunswick where a three-year agreement was finalized to develop a framework to deal with the combined effects of pollutants on the St. John River system.
- To foster regional cooperation, NWRI researchers collaborated with colleagues from provincial governments, municipal agencies and industry to address environmental problems: for example, impacts of development on northern river systems, national survey for estrogenic substances in municipal, pulp mill and textile mill effluents (see Appendix 2 for a more detailed listing of collaborations).
- NWRI put the policy of improved private sector access to federal research facilities into practice through increased access to NWRI's unique facilities in the Hydraulics Laboratory for the private sector (through cost-recovery projects), and was involved in discussions on research and development agreements with private Canadian companies.

Canada

3. Emphasizing preventive approaches and sustainable development

- In keeping with its mandate, a considerable part of NWRI's research effort was directed to identification of emerging issues, assessment of environmental risks, and prediction of environmental impacts, with the aim of gathering knowledge to prevent problems before they occur. These activities include:
  - development and application of tools and bioassays for detecting environmental endocrine disrupting substances and measuring their effects;
  - assessment of the toxicity of substances entering the Canadian environment, conducted under the Canadian Environmental Protection Act;
  - scientific assessment of the ecosystem impacts of bulk water removal on Canadian aquatic resources, particularly in conjunction with possible climate change impacts;
  - development of ecosystem maintenance indicators for transboundary rivers to assist in watershed management for optimum ecosystem protection;
  - development of technologies and methods for environmental effects monitoring and risk assessments for large river systems; and
  - participation in a departmental workshop and initiation of discussion on strategies to address potential impacts of biotechnology products on the Canadian environment.
- To further the goal of sustainable development for Canada, NWRI worked with other government departments and the private sector to produce scientific knowledge used in generating best management practices for natural resource and other industries, including agriculture, forestry, urban non-point sources, pulp and paper, and mining. Studies of urban best management practices assessed stormwater infiltration facilities, accumulation of sediments and their biotreatment, and water quality problems encountered in a cold climate.
- In support of community involvement, NWRI participated in generating Sustainable Community Indicators Software to be used by Canadian municipalities to develop and compare indicators and measure progress towards sustainability.
- NWRI involved the public in protecting and improving the water quality of their local rivers by designing and implementing a citizens' monitoring program that uses methods easily understood and applied by communities.

4. Positioning Canada competitively within emerging international regulatory standards and intellectual property regimes

- As an essential step in the process of modernizing the regulatory milieu, NWRI contributed substantially to the science on which to base effective regulations: for example, through the environmental effects monitoring program for pulp and paper and metal mining effluent regulations under the Fisheries Act, and through research related to the Canadian Environmental Protection Act.

- To assist in the development of international standards, NWRI's National Laboratory for Environmental Testing (NLET) participated with the United Nations University, the Canadian Association for Environmental Analytical Laboratories and other partners in the Environmental Laboratory Certification Consortium, providing expertise and direction in the design and implementation of national water and environmental certification programs in developing countries.
- License agreements, partnership arrangements and other commercial opportunities are reviewed and promoted through the establishment of a Corporate Services Commercialization Office to serve the mutual best interest of the Institute and its collaborators. This office also provides support to inventors throughout the commercialization process.

5. Building information networks

- Through management of the GEMS/Water Collaborating Centre, NWRI plays a key role in the status and trends of global freshwater quality and the promotion of sustainable freshwater quality management through the management of a global database, and the development of an international information network on global water quality.

6. Extending science and technology linkages internationally

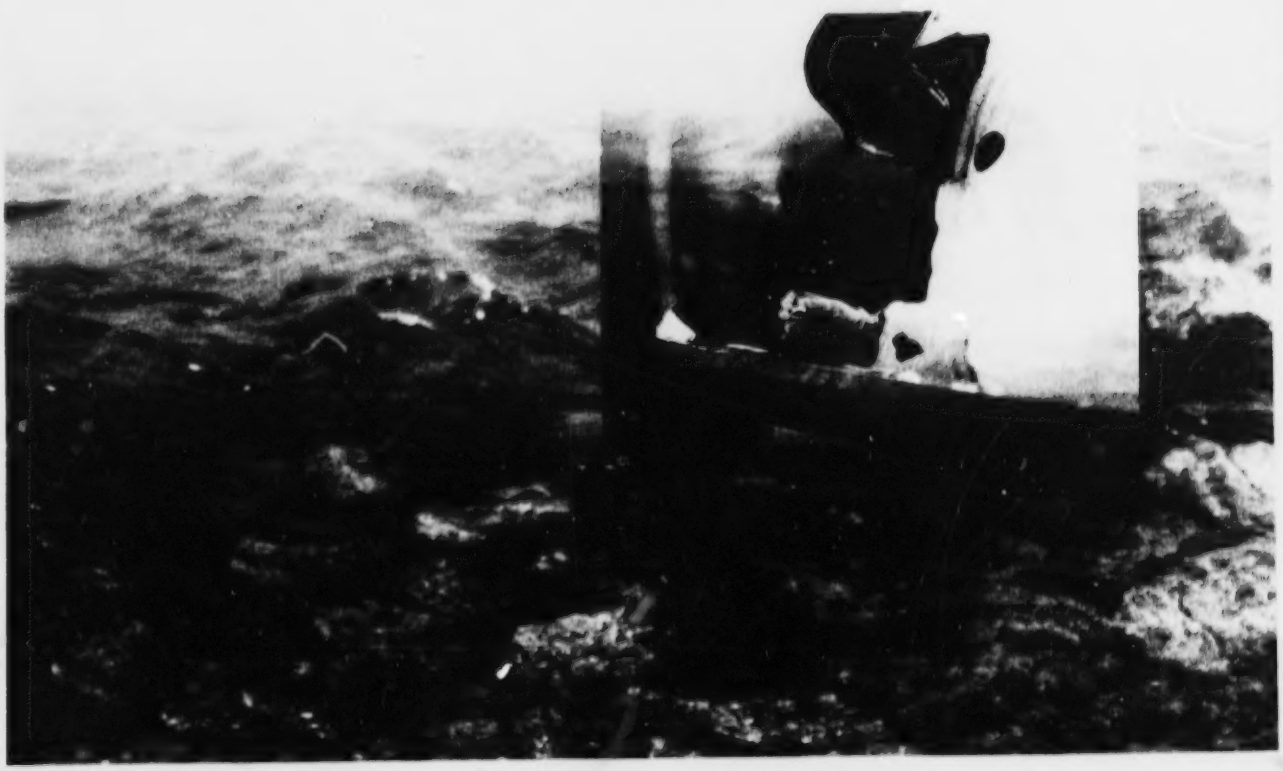
- In the 1998/9 fiscal year, NWRI continued to create linkages with the international science community through research collaboration and participation in bilateral agreements, international task forces, panels, expert meetings, and working groups. Noteworthy activities include:
  - contributing expertise on development of protocols and validation of endocrine disrupting substance screening tests to the Organisation for Economic Co-operation and Development's Working Group on Endocrine Disrupter Testing and Assessment;
  - leadership of a North Atlantic Treaty Organization Workshop on flood issues in contemporary water management;
  - research under the Canada-Germany Bilateral Agreement on toxicity of contaminated sediments, detection of estrogenic chemicals and effects, impacts of nutrients from agricultural watersheds on surface and ground water quality, and role of biofilms in the fate of toxic substances in aquatic ecosystems;
  - leadership of the Arctic Monitoring and Assessment Programme report on spatial and temporal trends of contaminants in the circumpolar Arctic, contributing research findings on persistent organic pollutants (POPs);
  - leadership of two chapters of the Intergovernmental Panel on Climate Change Third Assessment Report, contributing scientific knowledge on climate change impacts on polar regions and natural and managed ecosystems; and
  - research with international collaborators to develop alternate technologies for contaminated sediments, aimed for technology transfer to the S&T industry.

7. Promoting a stronger science culture

- To encourage young Canadians to pursue S&T careers, young graduates were given work placements of up to one year through the Science Horizons program, in which Environment Canada and Human Resources Development Canada collaborate with universities and the private sector to provide work experience in science and technology and improve participant chances for subsequent employment.
- Two young scientists holding Natural Sciences and Engineering Research Council Visiting Fellowship in Canadian Government Laboratories at NWRI gained indeterminate employment in the Canadian S&T workforce.

The National Water Research Institute - on the Threshold of a New Century

As these highlights of our year's work reveal, NWRI has successfully met the challenges of organizational change to emerge with a strengthened sense of purpose and a renewed commitment to scientific excellence. Our resources, human, financial and material, are all directed to achieving the federal government's goals for Canadian science and technology, and ensuring that Canada is among the best in the world in managing S&T for the greatest public good. With the assurance that our work plays a vital role in improving the quality of life of Canadian citizens, NWRI stands ready to meet the environmental challenges and opportunities of a new century.



Appendix 1 - Resources 1998/9

Sources	Salary	Operating & Maintenance	Capital Minor	Capital Major	Grants & Contributions	Total
Environment Canada						
A-Base Allotment (Core)	15930.4	7095.5	1000.6	1438.2	1060.0	26524.7
Great Lakes 2000	385.0	870.0	125.0	50.0		1430.0
PERD		431.0				431.0
NREI		291.0				291.0
Science Horizons					172.9	172.9
AES – GEWEX		149.0				149.0
EPS		450.0				450.0
Other	47.2					47.2
Total	16362.6	9286.5	1125.6	1488.2	1232.9	29495.8
Other Government Departments (OGD)						
DFO		171.0				171.0
INAC		223.3				223.3
Heritage Canada (Parks)		81.2				81.2
Other		159.5				159.5
Total OGD	0.0	635.0	0.0	0.0	0.0	635.0
External						
Provinces / Municipalities		413.1				413.1
Private		668.6				668.6
Universities		288.9				288.9
USA		453.9				453.9
International		373.1				373.1
WHO/UNEP		202.0				202.0
Other		8.3				8.3
Total External	0.0	2407.9	0.0	0.0	0.0	2407.9
Grand Total	**16362.6**	**12329.4**	**1125.6**	**1488.2**	**1232.9**	**32538.7**

Acronyms

AES	Atmospheric Environment Service
DFO	Department of Fisheries and Oceans
DOE	Department of the Environment
EPS	Environmental Protection Service
GEWEX	Global Energy and Water Cycle Experiment
INAC	Indian and Northern Affairs Canada
NREI	Northern Rivers Ecosystem Initiative
PERD	Program of Energy Research and Development
WHO/UNEP	World Health Organization / United Nations Environment Programme

Canada

Appendix 2 - Collaborations 1998/9

Working within the federal science and technology strategy, NWRI forms research collaborations with universities, other federal departments, provincial governments, industry, and the international science community to share expertise and increase S&T effectiveness. Collaborations in 1998/9 include:

UNIVERSITIES

With the University of New Brunswick:

- framework for assessing cumulative effects of industrial and agricultural discharges into the St. John River system

With the University of Guelph:

- reproductive assays and short-term screening tests
- research on impacts of pulp mill effluents
- development of sublethal indicators for endocrine disruption

With the University of Toronto:

- research on zebra mussel colonies in western Lake Erie
- pulp and paper mill effluent consortium

With the University of Waterloo:

- transport of tile drain sediments from agricultural watersheds
- remediation of mine wastes, contaminant hydrogeology in fractured rocks
- stable isotope methods and hydrology of northern permafrost regimes
- groundwater-wetland studies at the Pinery Provincial Park

With the University of Western Ontario:

- multivariate analysis and biological prediction
- groundwater/wetlands interaction in wetlands

With Queen's University:

- methods for enhancement of urban stormwater quality

With Wilfrid Laurier and McMaster universities:

- mitigation of metal toxicity by dissolved organic matter

With McMaster University:

- water and energy fluxes in northern Canada

With McMaster University, University of Toronto, Ryerson Polytechnic University and Canadian industry:

- studies of aquatic colloids and flocs for water treatment and purification

With the universities of Waterloo, Windsor and Guelph, Trent and Cornell universities and Fisheries and Oceans Canada:

- modelling of contaminant and energy flow through complex ecosystems

With the Institut national de la recherche scientifique - Eau, Université du Québec:

- North Atlantic Treaty Organization study on impacts of coupled climate warming and boreal deforestation on aquatic chemistry

With McGill University:

- remediating mixed metal/organic waste

With the University of Saskatchewan:

- impacts of hog manure application on surface water, groundwater and soil productivity
- hydrological modelling in boreal forest, prairie and arctic environments

With the University of Alberta:

- combined effects of elevated water temperature and ultraviolet radiation on insect and fish communities in Vancouver Island rivers
- effects of timber harvest on streams in the boreal forests of western Canada
- effects of nutrient loading on oligotrophic mountain rivers

Canada

With the University of Alberta and the Prairie Provinces Water Board:

- development of guidelines to protect stream-water quality of western Canadian rivers

With the University of Calgary:

- transfer of water, nutrients and contaminants between prairie wetlands and adjacent uplands

With the University of British Columbia, B.C. Hydro and B.C. Environment:

- impacts of hydroelectric power development and lake fertilization in Arrow Lakes reservoir, B.C.

OTHER FEDERAL DEPARTMENTS AND ENVIRONMENT CANADA

With Natural Resources Canada:

- Canadian glacier monitoring assessment program - climate-change impacts on Canadian water resources

With Natural Resources Canada - Canadian Forest Service:

- criteria and indicators for conservation and sustainable development of Canada's forests, an initiative of the Canadian Council of Forest Ministers

With Natural Resources Canada - Canadian Forest Service and University of Waterloo:

- effects of forest harvesting practices on nitrogen biogeochemistry

With Natural Resources Canada, Agriculture and Agri-Food Canada, Fisheries and Oceans Canada, and Health Canada:

- effects of nutrients on the Canadian environment - federal government commitment in the Canadian Environmental Protection Act Review

With Fisheries and Oceans Canada:

- hydrocarbons in Lake Athabasca and Peace-Athabasca Delta lake sediments
- nonylphenol, estrogens and the survival of Atlantic salmon
- impacts of ultraviolet radiation on salmon fry and smolts in British Columbia hatcheries
- impacts of hydroelectric discharges and pulp mill effluents in the Moose River basin
- POPs and metals in traditional foods of Nunavik and Nunavut

With Indian and Northern Affairs Canada, Fisheries and Oceans Canada, and the governments of Northwest Territories and Alberta:

- ecosystem maintenance indicators for transboundary rivers in northern Canada

With Indian and Northern Affairs Canada:

- sediment-bound contaminant transport and deposition in the Slave River Delta, Northwest Territories
- aquatic effects monitoring program for the Northwest Territories

With Indian and Northern Affairs Canada and the Dene and Sahtu Regional Boards:

- studies of the Mackenzie River basin ecosystem

With Agriculture and Agri-Food Canada:

- improvement of tile drainage water quality
- assessment of nitrate and pesticide leaching in irrigated potato production on the Prairies - environmentally sustainable management practices
- best management practices for limiting leaching of herbicides and nutrients

With Parks Canada:

- DDT and Dieldrin contamination of soils and subsurface leaching and transport at Point Pelee National Park

With Environment Canada - Atlantic Region:

- quantitative methods for the Oil Matching Project
- citizens' monitoring program to protect and improve water quality of rivers in Atlantic Canada

With Environment Canada - Ontario Region:

- carbon cycling and impacts of ultraviolet radiation in Lake Erie and Beverly Swamp

With Environment Canada - Ontario Region and the Ontario Ministry of the Environment:

- effects of cage aquaculture in Lake Huron's North Channel area

With Environment Canada - Ontario Region and the Grand River Conservation Authority:

- climate change and ground/surface water supply in the Grand River basin

With Environment Canada - Quebec Region and Natural Resources Canada:

- Environmental Prediction Decision Support System - emergency response to oil spills

With Environment Canada - Prairie and Northern Region:

- models to predict land use and climate change effects on prairie wetlands
- assessment of the ecological effects of natural versus anthropogenic stressors from oil sands contaminants

With Environment Canada - Pacific and Yukon Region:

- biological monitoring network and ecological indicators and objectives for the Fraser River

With Environment Canada - Pacific and Yukon Region, Natural Resources Canada and the Greater Vancouver Regional District:

- decision-support system for watershed management - turbidity problems in the water supply

With the Canadian Wildlife Service - Ontario Region:

- WILDSPACE, a Wildlife Intelligent Decision Analysis Query System, with components on species, spaces, expert advice and education

With the Canadian Wildlife Service - Prairie and Northern Region:

- stable isotope techniques to track migratory species

With the Canadian Wildlife Service - Prairie and Northern Region and the University of Waterloo:

- carbon content of prairie wetland sediments and sequestration of atmospheric carbon

With Environment Canada's, Environmental Quality Branch, the Canada Mortgage and Housing Corporation, University of Guelph, the Federation of Canadian Municipalities and Canadian municipalities:

- sustainable communities indicators software

With Environment Canada - Atmospheric Environment Service, the University of Waterloo and the Centre de Recherche en Calcul Appliqué:

- coupling atmospheric and hydrological models for assessments of precipitation and flash floods

With Environment Canada - Atmospheric Environment Service and university collaborators:

- Global Energy and Water Cycle Experiment - prediction and assessment of climate change impacts on northern water resources

PROVINCIAL AND MUNICIPAL GOVERNMENTS

With the New Brunswick Department of the Environment:

- climate impacts on ice breakup in the St. John River

With the Niagara Peninsula Conservation Authority and the Ontario Ministry of Natural Resources:

- groundwater-wetland interactions during re-establishment of water levels in the Wainfleet Bog

With the Ontario Ministry of the Environment:

- sediment mapping in the St. Lawrence (Cornwall area) and St. Clair River Areas of Concern
- cumulative impact modelling methodologies for point and non-point source pollution

With the Ontario Ministry of Natural Resources and the Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada:

- status of imperiled freshwater mussel species

With the Ontario Ministry of the Environment, the Great Lakes Fishery Commission, Wastewater Technology International and Agriculture and Agri-Food Canada:

- effects of alkylphenols and estrogens in municipal and agricultural effluents

With the cities of Edmonton and Guelph and the Regional Municipality of Waterloo:

- nonylphenolics and estradiols in sewage treatment plants and natural waters

With the City of Calgary and the St. Lawrence River Institute of Environmental Sciences:

- taste and odour compounds in freshwater ecosystems

With the City of Toronto:

- wet-weather pollution control planning

INDUSTRY

With GSI Environment:

- remediation of mixed metal/organic contaminated soils using humic acids and electrokinetics

With Komex International, the Alberta Research Council, the universities of Calgary and Saskatchewan and private laboratories:

- attenuation of toxic substances in wetlands

With Golder Associates:

- *in situ* remediation of contaminated sediments in Hong Kong, Vancouver, Norway and Sweden

With the Noranda Forest Institute:

- endocrine disruptors in pulp mill effluent, differentiation of the impacts of sewage effluent and pulp mill effluent discharges

With the Pulp and Paper Research Institute of Canada:

- nonylphenol ethoxylates in paper mill effluents

With Novacor, Suncor and Syncrude:

- assessment of sublethal effects of refinery effluents on aquatic ecosystems

With Forest Renewal B.C.:

- effects of ultraviolet radiation in forested ecosystems

With the Canadian Electricity Association, Ontario Hydro, the Ontario Ministry of Natural Resources, Noranda, MacLaren industries, Avenor and the Mining Association of Canada:

- new techniques for environmental effects monitoring

With the Canadian Electricity Association, the Mining Association of Canada and other collaborators:

- new methodologies for assessing cumulative effects on aquatic ecosystems

INTERNATIONAL

With the U.S. Environmental Protection Agency and the University of Minnesota:

- food web transfer of toxaphene in Lake Superior

With the International Joint Commission Taskforce on the Red River Flood:

- hydrological assessments and modelling

With the National Biological Survey, Missouri:

- semi-permeable membrane device technology for monitoring pulp mill wastes

With the U.S. Environmental Protection Agency:

- development of endocrine test methods

With the U.S. Environmental Protection Agency and the Swedish Marine Fisheries Service:

- environmental effects monitoring programs

With National Oceanic and Atmospheric Administration/Cooperative Institute for Arctic Research:

- contaminants in the arctic marine food web in Alaska, Chukotka peninsula and western Canada

With the Great Lakes Environmental Research Laboratory, Ann Arbor, MI:

- assessment of climate change effects on lake hydrodynamics
- Great Lakes exchange processes

With the State University of New York, College at Buffalo:

- mass balance models for the Niagara River/Lake Ontario system to support the Lake Ontario Lakewide Management Plan

With the Great Lakes Fishery Commission:

- assessment of lampricide for use in the Great Lakes basin

With the Binational Avian Botulism Task Force:

- control and management of avian botulism

With U.S. Environmental Protection Agency; the universities of Mississippi, Florida, Texas, New Brunswick, and Guelph; the Pulp and Paper Research Institute and Oak Ridge National Laboratory:

- responses of aquatic ecosystems to chemical exposures

With the U.S. Geological Survey, the Michigan and Wisconsin Departments of Natural Resources and other collaborators:

- mechanisms of chemically-induced reproductive disturbances in Great Lakes fish

With the universities of North Carolina and Minnesota:

- effects of ultraviolet radiation on streams on the north slope of Alaska

With Cleveland State University:

- paleoclimate and paleohydrology proxies from fossil mollusks in sediment cores, Lake Erie

With the Finnish Environment Institute, University of Lund (Sweden) and University of Joensuu (Finland):

- coastal exchange and modelling for large lake systems

With the Scientific & Production Association Typhoon of Russia:

- fluxes of POPs and metals in Russian rivers

With Pew Foundation for Marine Conservation:

- study of contaminants in the Russian Arctic with Russian scientific collaborators to identify sources of elevated PCBs and other contaminants

With the Pulp and Paper Research Organisation of New Zealand:

- sublethal effects of resin acids in fish

With the Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization:

- environmental flow and ecology decision support system for the Murray-Darling River basin

With GKSS Institute, Germany and European Economic Community researchers in Belgium and France:

- speciation of metals and organometals - fate and effects in aquatic environments

With UmweltForschungsZentrum (Centre for Environmental Research), Magdeburg, Germany:

- impact of nutrients and contaminants in aquatic ecosystems
- role of biofilms in accumulation and trophic transfer of herbicides, pharmaceuticals, and endocrine disrupting chemicals
- effects of land management practices on nutrient runoff and stream water quality in agricultural watersheds

With the ESWE-Institute for Water Research and Water Technology, Germany:

- distribution of natural and synthetic estrogens in municipal effluents

With the Institute of Freshwater and Fish Ecology in Neuglobscow and the UmweltForschungsZentrum (Centre for Environmental Research), Germany:

- sediment remediation techniques

With Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Berlin, Germany:

- role of dissolved organic matter in organic contaminant bioavailability

With Max Planck Institute for Limnology, Germany:

- physiological indicators of ultraviolet radiation stress

With the Lake Biwa Research Institute, Japanese companies (Shinshu Inc., TOA, Mikuniya and TORAY), Japanese universities and the universities of Toronto and Ottawa:

- methods to reduce the release of nutrients in sediment

With the National Institute for Environmental Studies, Japan:

- effects of UV-B on algae

With the South Africa Development Community/Global Environmental Facility, Lake Malawi/Nyasa Biodiversity Conservation Project and Canadian collaborators:

- water quality and biodiversity in Lake Malawi

With the International Development Research Centre and the Fisheries Research Institute of Uganda:

- limnological studies to support the sustainable management of the Lake Victoria ecosystem

With the University of Cambridge, the Bedford Institute of Oceanography and Institut für Meereskunder, Kiel, Germany:

- assessing the freshwater budget of the Arctic Ocean - North Atlantic Treaty Organization Advanced Research Project

With the Technical University Hamburg-Harburg, Germany:

- assessment of sediment quality, and remediation and safe disposal of contaminated fine-grained sediments

With the technical universities of Berlin and Munich:

- assessment of genotoxicity and estrogenicity of sewage effluents

With the Universidad del Pais Vasco, Spain:

- sediment ecotoxicology

With the University of Stirling, Scotland:

- food-chain transfer of contaminants in aquatic ecosystems

With the universities of Stirling, Scotland, and Amsterdam:

- risk assessments for large river systems, technologies for environmental effects monitoring of river ecosystems

With the University of Leipzig; the technical universities of Munich and Berlin; UmweltForschungsZentrum (Centre for Environmental Research), Germany; and the University of Waterloo:

- estrogenic potency of effluents from petrochemical refineries with municipal effluents

With Linkoping University, Sweden and the Atmospheric Environment Service:

- haloacetic acids in environmental samples in Canada and abroad

Appendix 3 - 1998/9 Publication List

Adam, S., J. Wiebe, M. Collins and **A. Pietroniro**. 1998. Radarsat flood mapping in the Peace-Athabasca Delta, Canada. Can. J. Remote Sens. **24(1)**: 69-79.

Alghan, B.K., B.J. Dutka and **R.J. Wilkinson**. 1998. Multidimensional approach to toxicants identification in tire leachates. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-82.

Allan, L.M., D.K. Verma, **F. Yang, Y.K. Chau** and **R.J. Maguire**. 1998. Evaluation of extraction procedures for the analysis of butyltin compounds in air. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-030.

Allan, R.J. 1998. Aquatic ecosystem impacts and restoration in the lower Great Lakes, p. 375-379. *In* H. Simola, M. Viljanen and T. Slepukina (ed.), Proceedings of the 2nd International Lake Ladoga Symposium, University of Joensuu, Publications of the Karelian Institute, No. 117.

Allan, R.J. 1998. Long-range atmospheric, non-point source, mercury contamination of remote freshwater ecosystems in Canada, p. 119-122. *In* Proc. 5th Scientific Assembly, Internat. Assoc. of Hydrological Sciences, Pub. Moroccan Water Resources Assoc., Rabat, Morocco.

Allan, R.J. 1998. Long-range atmospheric, non-point source, mercury contamination of remote freshwater ecosystems in Canada, vol. 2. *In* Proc. 7th Internat. Conf. on the Conservation of Management of Lakes, San Martin de los Andes, Argentina.

Allan, R.J. 1998. Long-range diffuse atmospheric mercury contamination of remote aquatic ecosystems in Canada, p. 114-119. *In* Proc. IAWQ 3rd Internat. Conf. on Diffuse Pollution, Edinburgh, Scotland.

Anderson, B.C., A.T.F. Brown, W.E. Watt and **J. Marsalek**. 1998. Biological leaching of trace metals from stormwater sediments: influential variables and continuous reactor operation. Water Sci. Technol. **38(10)**: 73-81.

Aquatic Ecosystem Protection Branch. 1998. Aquatic Ecosystem Protection Branch Current Research 1997-98. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-050.

Armstrong, J.D., J. Grant, H. Forsgren, K. Fausch, D. DeGraaf, I. Fleming, **T. Prowse** and I. Schlosser. 1998. The application of science to the management of Atlantic salmon: integration across scales. Can. J. Fish. Aquat. Sci. **55(Suppl.1)**: 303-311.

Arts, M. 1999. Lipids in freshwater zooplankton: selected ecological and physiological aspects, Chapter 4, p. 71-90. *In* M.T. Arts and B.C. Wainman (ed.), The Ecological Role of Lipids in Freshwater Ecosystems. Springer-Verlag, New York, NY.

Arts, M.T., H. Rai and V.P. Tumber. 1998. Effects of artificial UV-A and UV-B radiation on carbon allocation in *Synechoccus elongatus* (cyanobacterium) in *Nitzschia palea* (diatom). Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-97.

Atkinson, J.F., J.V. DePinto and **D.C.L. Lam**. 1999. Water quality, p. 7.1-7.42. *In* D.C.L. Lam and W.M. Schertzer (ed.), Potential Climate Change Effects on Great Lakes Hydrodynamics and Water Quality, American Society of Civil Engineers (ASCE), Reston, Virginia, USA.

Azcue, J.M., **A.J. Zeman, A. Mudroch, F. Rosa** and T.S. Patterson. 1998. Assessment of sediment and porewater after one year of subaqueous capping of contaminated sediments in Hamilton Harbour, Canada. Water Technol. **37(6-7)**: 323-329.

Babin, J.M., J.T. Lynn and **T.P. Murphy**. 1998. *In situ* sediment treatment in Kai Tak Nullah approach channel to control odours and methane production, p. 823-838. *In* H.W. Lee, A.W. Jayawardena and Z.Y. Wong (ed.), Proceedings of the Second International Symposium on Environmental Hydraulics, 16-18 December 1998, Hong Kong, China, A.A. Balkema, Rotterdam, Brookfield.

Baker, M.J., D.W. Blowes and **C.J. Ptacek**. 1998. Laboratory development of permeable reactive mixtures for the removal of phosphorous from on-site wastewater disposal systems. Environ. Sci. Tech. **32**: 2308-2316.

Beltaos, S. 1998. Longitudinal dispersion in ice-covered rivers. ASCE J. Cold Regions Eng. **12(4)**: 184-201.

Beltaos, S. 1998. Scale effects on river ice fracture and breakup, vol. 1, p. 631-636. *In* H.T. Shen (ed.), Proceedings of the 14th International Ice Symposium, July 1998, International Association for Hydraulic Research (IAHR), Potsdam, NY, USA.

Beltaos, S. and B.C. Burrell. 1998. Transport of metals on sediment during the spring breakup of river ice, p. 793-800. *In* H.T. Shen (ed.), Proceedings of the 14th International Symposium on Ice, July 1998, International Association for Hydraulic Research (IAHR), Potsdam, NY, USA.

Beltaos, S., J.S. Ford, B.C. Burrell, **M. Pedrosa** and **N.K. Madsen**. 1998. Remote measurements of temperature and surge levels in ice-laden rivers, vol. 1, p. 35-40. *In* H.T. Shen (ed.), Proceedings of the 14th International Ice Symposium, July 1998, International Association for Hydraulic Research (IAHR), Potsdam, NY, USA.

Bennie, D.T. 1999. Review of the environmental occurrence of alkylphenols and alkylphenol ethoxylates. Water Qual. Res. J. Canada **34**: 79-122.

Bennie, D.T., C.A. Sullivan, H.-B. Lee and **R.J. Maguire**. 1998. Alkyphenol poly-ethoxylate metabolites in Canadian sewage treatment plant waste streams. Water Qual. Res. J. Canada **33(2)**: 231-252.

Billingsley, K.A., **S.M. Backus** and O.P. Ward. 1999. Production of metabolites from chlorobiphenyls by resting cells of *Pseudomonas* strain LB400, after growth on different carbon sources. Can. J. Microbiol. **45**: 178-184.

Blais, J.M., D.W. Schindler, **D.C.G. Muir**, L.E. Kimpes, D.B. Donald and B. Rosenberg. 1998. Accumulation of persistent organo-chlorine compounds in mountains of western Canada. Nature **395(6702)**: 585-588.

Bobba, A.G. 1999. Application of numerical model to predict freshwater depth in islands due to climate change effect: Agati Island, India. J. Environ. Hydrol. **6(10)**: 1-13.

Bobba, A.G., D.S. Jeffries and V. Singh. 1999. Sensitivity of hydrological variables in the Northeast Pond River watershed, Newfoundland, Canada, due to atmospheric change. Water Res. Manage. **13**: 171-188.

Canada

Bonmarin, P., S.P. Kjeldsen, **M.G. Skafel** and W.M. Drennan. 1998. Lagrangian measurements of accelerations in the crest of breaking and broken waves, p. 881-891. *In* Proc. 26th Internat. Conf. on Coastal Engineering, 22-26 June, Copenhagen.

Booty, W.G., A.S. Crowe, A. Piggott, R. deLoe, G.S. Bowen, S. Holysh, T. Svensson, B. Beatty and G. Kauffman (ed.). 1998. Proceedings of the Groundwater in a Watershed Context Symposium, Canada Centre for Inland Waters, Burlington, Ontario, December 2-4, 1998, Canadian Water Resources Association.

Borgmann, U. 1998. A mechanistic model of copper accumulation in *Hyalella azteca*. Sci. Tot. Environ. **219**: 137-145.

Borgmann, U. 1998. Methods for assessing the toxicological significance of metals in aquatic ecosystems: bioaccumulation-toxicity relationships, water concentrations, and sediment spiking approaches. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-234.

Borgmann, U. and **V. Cheam**. 1998. Thallium in the environment: a potential environmental concern? SETAC News **18(5)**: 22-23.

Borgmann, U., V. Cheam, W.P. Norwood and J. Lechner. 1998. Toxicity and bioaccumulation of thallium in *Hyalella azteca*, with comparison to other metals and prediction of environmental impact. Environ. Pollut. **99**: 105-114.

Borgmann, U., T.A. Jackson, T.B. Reynoldson and **F. Rosa**. 1998. Interim report on the effects of atmospheric deposition of smelters on aquatic benthic ecosystems. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/ Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-230.

Borgmann, U. and **W.P. Norwood**. 1998. Predicting the toxicity of lead in sediments to *Hyalella azteca*: the role of dissolved metal, relationship to bioaccumulation, and implications for sediment quality assessment. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-267.

Borgmann, U. and **W.P. Norwood**. 1999. Sediment toxicity testing using large water-sediment ratios: an alternative to water renewal. Environ. Pollut. **106**: 333-339.

Brown, R.S., G. Power, R.S. McKinley and **S. Beltaos**. 1998. Effects of hanging dams, surface ice breakup, and flooding on fish, vol. 1, p. 175-182. *In* H.T. Shen (ed.), Proceedings of the 14th International Ice Symposium, July 1998, International Association for Hydraulic Research (IAHR), Potsdam, NY, USA.

Brown, S.B., P.D. Delorme, R.E. Evans, W.L. Lockhart, **D.C.G. Muir** and F.J. Ward. 1998. Biochemical and histological responses in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) exposed to 2,3,4,7,8-pentachlorodibenzofuran. Environ. Toxicol. Chem. **17(5)**: 915-921.

Brown, S.B., J. Fitzsimons, V.P. Palace and L. Vandenbyllaardt. 1998. Thiamin and early mortality syndrome in lake trout. Am. Fish. Soc. Symp. **21**: 18-25.

Brown, S.B., D.C. Honeyfield and L. Vandenbyllaardt. 1998. Thiamine analysis in fish tissues. Am. Fish. Soc. Symp. **21**: 73-81.

Brown, S.B., K.H. Mills and T.J. Hara. 1998. Capture-induced changes in plasma cortisol, thyroid hormones, glucose, and electrolytes in lake whitefish (*Coregonus clupeaformis*) and white sucker (*Catostomus commersoni*) from soft-water lakes. Arch. Hydrobiol. Spec. Issues Advanc. Limnol. **50**: 273-282.

Bukata, R.P. and **J.H. Jerome**. 1998. Satellite imagery as cost-accessible time-series data: a comment. Can. J. Remote Sens. **24(2)**: 206-208.

Bura, R., M. Cheung, B. Liao, J. Finlayson, B.C. Lee, **I.G. Droppo, G.G. Leppard** and S.N. Liss. 1998. Composition of extracellular polymeric substances in the activated sludge floc matrix. Water Sci. Technol. **37(4-5)**: 325-333.

Burnison, B.K. 1998. Review of bioconcentration, bioaccumulation and Kow techniques. Water Qual. Res. J. Canada **33(2)**: 213-230.

Burnison, B.K. and **S.S. Rao**. 1999. Assessment of the impact of environmental mutagens and genotoxins: an overview, p. 53-78. *In* S.S. Rao (ed.), Impact assessment of hazardous aquatic contaminants. Lewis Publishers, Boca Raton, FL.

Carbonez, A., **A.H. El-Shaarawi** and J.L. Teugels. 1999. Maximum microbiological contaminant levels. Environmetrics **10(1)**: 79-86.

Carey, J.H., P. Cook, J. Geisy, P. Hodson, **D.C.G. Muir**, W. Owens and K. Solomon (ed.). 1998. Ecotoxicological risk assessment of the chlorinated organic chemicals. SETAC Press, Pensacola, FL, 375 p.

Carr, G.M. and **P.A. Chambers**. 1998. Macrophyte growth and sediment phosphorus and nitrogen in a Canadian prairie river. Freshwater Biol. **39**: 525-536.

Carr, G.M. and **P.A. Chambers**. 1998. Spatial and temporal patterns in nutrients and algal abundance in Alberta rivers. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-225.

Cessna, A.J. 1998. Metribuzin residues in lentil following postemergence application. Can. J. Plant Sci. **78(1246)**: 167-169.

Cessna, A.J. and **J.A. Elliott**. 1998. Seasonal variation of concentrations of herbicides and major inorganic ions in farm dugouts, p. 1-5. *In* Proceedings of the 33rd Annual Western Trace Organic/Pesticide Residue Workshop, Vancouver, BC, April 28 - May 1, 1998.

Charlton, M.N. 1998. Lake Erie in transition: the 1990s. Ecovision World Monograph Series: State of the Lake Erie Ecosystem. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-241.

Charlton, M.N. 1998. Summary of Proceedings Lake Erie Science Workshop, March 5, 1998. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-127.

Charlton, M.N. 1998. The Hamilton Harbour remedial action plan: eutrophication. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-138.

Charlton, M.N. 1998. Zebra mussels and other exotic species in the Great Lakes: A primer for non-specialists. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/ Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-240.

Charlton, M.N. 1999. Laurentian Great Lakes monitoring: biology and the Lake Erie case. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-209.

Charlton, M.N. and J.E. Milne. 1999. Ammonia in Hamilton Harbour - 1998. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 99-216.

Cheam, V., G. Lawson, J. Lechner and **R. Desrosiers**. 1998. Recent metal pollution in Agassiz Ice Cap. Environ. Sci. Tech. **32**: 3974-3979.

Cheam, V., J. Lechner and **R. Desrosiers**. 1998. Laser-induced fluorescence determination of thallium in sediments. Fresenius' J. Anal. Chem. **360**: 81-85.

Cheam, V., J. Lechner, **S. Smith**, G. Garbai and **R. Desrosiers**. 1998. Impacts of coal-fired generating stations and coal mines across Canada. I. Thallium and trace metals in waters. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-140.

Cheam, V., T.B. Reynoldson, G. Garbai, J. Rajkumar and D. Milani. 1998. Impacts of coal-fired generating stations and coal mines across Canada. II. Thallium, mercury, heavy metals, organics, and toxicities in sediment. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-265.

Clair, T.A., B.G. Warner, **R.D. Robarts**, H. Murkin, J. Lilley, L. Mortsch and C. Rubec. 1998. Canadian inland wetlands and climate change, vol. VII, p. 189-218. *In* G. Koshida and W. Avis (ed.), Canada Country Study: Climate impacts and adaptation, National sector volume, Environment Canada.

Clemons, J.H., **L.M. Allan, C.H. Marvin**, Z. Wu, B.E. McCarry, D.W. Bryant and T.R. Zacharewski. 1998. Evidence of estrogen- and TCDD-like activities in crude and fractionated extracts of PM_{10} air particulate material using *in vitro* gene expression assays. Environ. Sci. Tech. **32**: 1853-1860.

Coakley, J.P., A.S. Crowe and P.A. Huddart. 1998. Subsurface sediment profiles below Point Pelee, indicators of postglacial evolution in western Lake Erie. Can. J. Earth Sci. **35(1)**: 88-99.

Conly, M. and **T.D. Prowse**. 1998. Temporal changes to the ice regime of a large cold region river due to flow regulation, p. 41-48. *In* H.T. Shen (ed.), Proceedings of the 14th International Ice Symposium, July 1998, International Association for Hydraulic Research (IAHR), Potsdam, NY, USA.

Crowe, A.S., J.P. Coakley and **C.J. Ptacek**. 1998. Hydrogeology and Lake Quaternary history of Point Pelee National Park, Ontario. Field Trip Guide Book No. 13, 1998 Annual Meeting of the Geological Society of America, The Geological Society of America. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-142.

Crowe, A.S., S.G. Shikaze and F.W. Schwartz. 1999. A grid generating algorithm for simulating a fluctuating water table boundary in heterogeneous unconfined aquifers. Adv. Water Resour. **22(6)**: 567-575.

Crowe, A.S., C.J. Ptacek, R. McCrea, P.A. Huddart, F.J. Longstaffe, **J.P. Coakley, T. Mayer**, D.L. Thompson and S.G. Shikaze. 1998. An overview of Environment Canada's groundwater research activities at Point Pelee National Park, Ontario, p. 225-238. *In* Proceedings of the 2nd Annual Parks Research Forum - Ontario. February 5-6, 1998, Peterborough, Ontario.

Culp, J.M. 1999. Weight-of-evidence assessments for large rivers: linking community bioassays with field and laboratory studies, p. 64-72. *In* S.L. Walker (ed.), Proceedings of a Workshop on Integrated Approaches for Interpreting Environmental Effects Monitoring Data. National EEM Office, Environment Canada, Ottawa, ON, EEM/1999/2.

Culp, J.M. and R.B. Lowell. 1998. Pulpmill effluent impacts on benthic invertebrate communities and selected fish species, p. 13-34. *In* C. Gray and T. Tuominen (ed.), Health of the Fraser River Aquatic Ecosystem: A Synthesis of Research Conducted under the Fraser River Action Plan. Environment Canada, Vancouver, BC, DOE FRAP 1998-11.

Cullen, P.W., R.H. Norris, V.H. Resh, **T.B. Reynoldson**, D.M. Rosenberg and M.T. Barbour. 1998. Collaboration in scientific research: a critical need for freshwater ecology. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-237.

Cunjak, R.A., **T.D. Prowse** and D.L. Parrish. 1998. Atlantic salmon (*Salmo salar*) in winter: the season of parr discontent. Can. J. Fish. Aquat. Sci. **55(Suppl.1)**: 161-180.

Curran, K.J., **I.G. Droppo**, K.N. Irvine and **T.P. Murphy**. 1998. Suspended solid, trace metal, and PAH loading from coal pile runoff to Hamilton Harbour. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-002.

Currie, R.S., **D.C.G. Muir**, W.L. Fairchild, M.H. Holoka and **R.E. Hecky**. 1998. Influence of nutrient additions on cadmium bioaccumulation by aquatic invertebrates in littoral enclosures. Environ. Toxicol. Chem. **17**: 2435-2443.

Day, K.E., R.J. Maguire, D. Milani and **S.P. Batchelor**. 1998. Toxicity of tributyltin to four species of freshwater benthic invertebrates using spiked sediment bioassays. Water Qual. Res. J. Canada **33(1)**: 111-132.

Delorme, P.D., **S.B. Brown, D.C.G. Muir**, R.E. Evans, W.L. Lockhart and F.J. Ward. 1998. Reproductive success in Rainbow Trout following parental transfer of 2,3,4,7,8-pentachlorodibenzofuran. Environ. Toxicol. Chem. **17(5)**: 922-927.

De March, B.G.E., C.A. de Wit and **D.C.G. Muir**. 1998. Persistent organic pollutants, p. 183-371. *In* AMAP Assessment Report: Arctic Pollution Issues, Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP), Oslo, Norway.

De Pinto, J.V., S. Lui, T.C.Y. Young and **W.G. Booty**. 1998. Development of LOTOX2: Solids and PCB calibration and management applications. Great Lakes Res. Rev. **4**: 15-20.

Donald, D.B., G.A. Stern, **D.C.G. Muir**, B.R. Fowler, B.M. Miskimmin and R. Bailey. 1998. Chlorobornanes in water, sediment, and fish from toxaphene treated and untreated lakes in western Canada. Environ. Sci. Tech. **32**: 1391-1397.

Droppo, I.G., K.N. Irvine, **T.P. Murphy** and **C. Jaskot**. 1998. Fractionated metals in street dust of a mixed land use sewershed, Hamilton, Ontario, p. 383-394. *In* H. Wheater and C. Kirby (ed.), Hydrology in a Changing Environment, Volume 3, John Wiley and Sons Ltd., New York.

Droppo, I.G., D.S. Jeffries, C. Jaskot and S. Backus. 1998. The prevalence of freshwater flocculation in cold regions: a case study from the Mackenzie River Delta, Northwest Territories, Canada. Arctic **51(2)**: 155-164.

Droppo, I.G., D.E. Walling and **E.D. Ongley**. 1998. Suspended sediment structure: implications for sediment and contaminant transport modelling, p. 437-444. *In* W. Summer, E. Klaghofer and W. Zhang (ed.), Modelling Soil Erosion, Sediment Transport and Closely Related Hydrological Processes, International Association of Hydrological Science - Proceedings of the International Symposium, July 13-17, 1998 Vienna, Austria. IAHS Pub. no. 249.

Dube, M.G., **J.M. Culp** and J.A. Smith. 1998. Development and testing of a mesocosm technology for environmental effects monitoring (EEM) methods application, p. 43-46. *In* S.C. Courtenay, W.R. Parker and G.P. Rawn (ed.), Proceedings of a Workshop to Assess Alternatives to the Fish Survey Component of the Environmental Effects Monitoring Program for Canadian Pulp and Paper Mills, Dartmouth, NS. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. No. 2233.

Dutka, B.J., D. Liu, A. Jurkovic, R. McInnis, H.-B. Lee, F. Onuska and S.S. Rao. 1998. Observations from a six month study on the effect of biodegradation processes in sediment on toxicity potential of targeted chemicals. Environ. Toxicol. Water Qual. **13**: 313-322.

Dutter, R., **A.H. El-Shaarawi** and R. Viertl (ed.). 1998. Special Issues of the Conference on Environmetrics, Innsbruck 1997. Austrian J. Statistics **27(1-2)**: 1-123.

Elliott, J.A., A.J. Cessna, K.B. Best, W. Nicholaichuk and L.C. Tollefson. 1998. Leaching and preferential flow of clopyralid under irrigation: Field observations and simulation modelling. J. Environ. Qual. **27**: 124-131.

Elliott, J.A., P.A. Chambers and **A.J. Cessna.** 1998. Nutrients, agriculture and surface waters, p. 26-27. *In* A. Lumb (ed.), Proceedings of the Ecological Monitoring and Assessment Network (EMAN), Fourth National Science Meeting, January 21-24, 1998, La Malbaie, Quebec.

Elliott, J.A., B.M. Toth, **R.J. Granger** and **J.W. Pomeroy.** 1998. Soil moisture storage in mature and replanted sub-humid boreal forest stands. Can. J. Soil Sci. **78**: 17-27.

Evans, M.S. 1998. Interlaboratory comparisons of metal determinations in sediments from Resolution Bay, Great Slave Lake. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-94.

Evans, M.S., L. Lockhart and M. Klaverkamp. 1998. Metal studies of water, sediment, and fish from the Resolution Bay area of Great Slave Lake: Studies related to the decommissioned Pine Point Mine. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-87.

Evans, M.S., D. Muir, L. Lockhart and G. Stern. 1998. Metal and organochlorine concentrations in four species of predatory fish from Resolution Bay, Great Slave Lake: summer 1996 studies. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/ Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-93.

Finlayson, J.C., B. Liao, **I.G. Droppo, G.G. Leppard** and S.N. Liss. 1998. The relationship between the structure of activated sludge flocs and the sorption of hydrophobic pollutants. Water Sci. Technol. **37(4-5)**: 353-357.

Fisher, J.P., **S.B. Brown**, S. Connelly, T. Chiotte and C.C. Krueger. 1998. Interspecies comparisons of blood thiamine in salmonids from the Finger Lakes, and effect of maternal size on blood and egg thiamine in Atlantic salmon with and without Cayuga Syndrome. Am. Fish. Soc. Symp. **21**: 112-123.

Fisher, J.P., **S.B. Brown**, G.W. Wooster and P.R. Bowser. 1998. Maternal blood, egg and larval thiamine levels correlate with larval survival in landlocked Atlantic Salmon. J. Nutr. **128**: 2456-2466.

Fisk, A.T., C.D. Cymbalisty, G.T. Tomy and **D.C.G. Muir.** 1998. Dietary accumulation and depuration of C10, C11 and C14-polychlorinated alkanes by juvenile rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Aquat. Toxicol. **43**: 209-221.

Fisk, A.T., R.J. Norstrom, C.D. Cymbalisty and **D.C.G. Muir.** 1998. Dietary accumulation and depuration of hydrophobic organochlorines: bioaccumulation parameters and their relationship with Kow. Environ. Toxicol. Chem. **17**: 951-961.

Fisk, A.T., S.C. Wiens, G.R.B. Webster, A. Bergman and **D.C.G. Muir.** 1998. Accumulation and depuration of sediment-sorbed C12- and C16-Polychlorinated alkanes by oligochaetes (*Lumbriculus variegatus*). Environ. Toxicol. Chem. **17(10)**: 2019-2026.

Fitzsimons, J.D. and **S.B. Brown.** 1998. Reduced egg thiamine levels in inland and Great Lakes lake trout and their relationship with diet. Am. Fish. Soc. Symp. **21**: 160-171.

Fitzsimons, J.D., **S.B. Brown**, D.C. Honeyfield and J.G. Hnath. 1999. A review of early mortality syndrome in Great Lakes salmonids: relationship with thiamine deficiency. Ambio **28**: 9-15.

Fitzsimons, J.D., **S.B. Brown** and L. Vandenbyllaardt. 1998. Thiamine levels in food chains of the Great Lakes. Am. Fish. Soc. Symp. **21**: 90-98.

Fourel, F., T. Merren, J. Morrison, **L. Wassenaar** and K. Hobson. 1998. Application of EA-Pyrolysis - IRMS δD and $\delta^{18}O$ analysis to animal migration patterns. Micromass UK Ltd., Manchester, UK. Application Note 300.

Gabh, M.B. and **C.R. Murthy.** 1998. Characteristics of turbulent cross and alongshore momentum exchanges during thermal bar episode in Lake Ontario. Nordic Hydrol. **29(1)**: 57-72.

Gale, J., **K.S. Novakowski**, R. Therrien and **P. Lapcevic.** 1998. Fundamentals of the contaminant hydrogeology of fractured rocks. Course Notes for Fundamentals of the Contaminant Hydrogeology of Fractured Rocks, Quebec City, May 14-16, 1998, 500 p.

Gharabaghi, B., W.T. Dickinson, R.P. Rudra, W.J. Snodgrass and **B.G. Krishnappan.** 1998. Effectiveness of rolled erosion control products in pre-vegetated conditions, p. 13-28. *In* Proceedings, Conference 29, International Erosion Control Association, Reno, Nevada.

Gibbons, W.N., K.R. Munkittrick, M.E. McMaster and W.D. Taylor. 1998. Monitoring aquatic environments receiving industrial effluents using small fish species. 2. Comparison between responses of trout-perch (*Percopsis omiscomaycus*) and white sucker (*Catostomus commersoni*) downstream of a pulp mill. Environ. Toxicol. Chem. **17(11)**: 2238-2245.

Gibbons, W.N., K.R. Munkittrick and W.D. Taylor. 1998. Monitoring aquatic environments receiving industrial effluents using small fish species 1: Response of spoonhead sculpin (*Cottus ricei*) downstream of a bleached-kraft pulp mill. Environ. Toxicol. Chem. **17(11)**: 2227-2237.

Gibbons, W.N., K.R. Munkittrick and W.D. Taylor. 1998. Use of small fish species for sentinel monitoring. 3rd Pulp Mill Conference, New Zealand, November 10-13, 1997. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-76.

Gibson, J.J., T.W.D. Edwards and **T.D. Prowse.** 1999. Pan-derived isotopic composition of water vapour and its variability in northern Canada. J. Hydrol. **217**: 55-74.

Gibson, J.J. and **T.D. Prowse.** 1998. Isotopic characteristics of ice cover in a large northern river basin, p. 196-205. *In* H.T. Shen (ed.), Proceedings of the 14th International Ice Symposium, July 1998, International Association for Hydraulic Research (IAHR), Potsdam, NY, USA.

Gibson, J. and **T.D. Prowse.** 1998. Water balance trends across northern treeline inferred from isotopic enrichment in lakes, p. 204-224. *In* IAEA/UNESCO Symposium on the Use of Isotopes in Water Resources Management, International Atomic Energy Agency, April 1997, Vienna, Austria. IAEA-SM-349/22.

Grove, G., S.Y. Szeto, H. Liebscher, B. Hii and B. Zebarth. 1998. Occurrence of 1,2-dichloropropane and 1,3-dichloropropene in the Abbotsford aquifer, British Columbia. Water Qual. Res. J. Canada **33**: 51-71.

Halsall, C.J., R. Bailey, G.A. Stern, L.A. Barrie, P Fellin, **D.C.G. Muir**, B. Rosenberg, F. Rovinski, E. Konovov and B. Pastukhov. 1998. Multiyear observations of organohalogen pesticides in Arctic atmosphere. Environ. Pollut. **102**: 51-62.

Hamblin, P.F. 1998. Acoustic Doppler Current Metre (ADCP) Surveys, chapter 5. *In* K.I. Ashley (ed.), Report on Arrow Lakes Limnology, BC. Ministry of the Environment, Lands and Parks. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/ Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-145.

Hamblin, P.F. 1998. Baseline physical limnology of the Lower Arrow Lakes Reservoir. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-238.

Hamblin, P.F. 1998. Baseline physical limnology of the Upper Arrow Lakes Reservoir. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 99-207.

Hamblin, P.F. 1999. Exchange flows in lakes, p. 187-198. *In* J. Imberger (ed.), Physical Processes in Lakes and Oceans, American Geophysical Union, Washington, D.C.

Hamblin, P.F., H.A. Bootsma and **R.E. Hecky**. 1999. Modelling nutrient upwelling in Lake Malawi/Nyasa. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/ Saskatoon, NWRI Contribution No. 99-206.

Hamblin, P.F. and **F. Chiocchio**. 1998. Availability of cold lake water off Toronto based on data from 1981 to 1993. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/ Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-136.

Hamlin, L., **A. Pietroniro, T.D. Prowse**, R. Soulis and N. Kouwen. 1998. Application of indexed snowmelt models to the lower Liard River valley. Hydrol. Process. **12(10-11)**: 1641-1658.

Hansen, P., H. Dizer, I. Hock, J. Marx, **J. Sherry, M. McMaster** and C. Blaise. 1998. Vitellogenin - a biomarker for endocrine disruptors. Trends. Anal. Chem. **17(7)**: 448-451.

Harris, S.M., N.R. Thomson and **K.S. Novakowski**. 1998. Determining the orientation of fracture planes in a weathered clay till using core samples. Can. Geotech. J. **35(2)**: 386-394.

Hartig, J.H., **M.A. Zarull**, T.M. Heidtke and H. Shah. 1998. Implementing ecosystem-based management: lessons from the Great Lakes. J. Environ. Plan. Manage. **41(1)**: 45-75.

Hartig, J.H., **M.A. Zarull** and N.L. Law. 1998. An ecosystem approach to Great Lakes management: practical steps. J. Great Lakes Res. **24(3)**: 739-750.

Hayashi, M., **G. van der Kamp** and D.L. Rudolph. 1998. Mass transfer processes between a prairie wetland and adjacent uplands, 1. water balance. J. Hydrol. **207(1-2)**: 42-55.

Hayashi, M., **G. van der Kamp** and D.L. Rudolph. 1998. Mass transfer processes between a prairie wetland and adjacent uplands, 2. chloride cycle. J. Hydrol. **207(1-2)**: 56-67.

He, C. and **P.F. Hamblin**. 1999. Visualization of model results and field observations in irregular coastal regions. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/ Saskatoon, NWRI Contribution No. 99-208.

Headley, J.V., **A.J. Cessna** and L.C. Dickson. 1998. Determination of herbicide residues in biota, vol. 4, p. 2139-2165. *In* R.A. Meyers (ed.), Encyclopedia of Environmental Analysis and Remediation. John Wiley and Sons, Inc., New York.

Headley, J.V., J. Gandrass, J. Kuballa, **K. Peru** and Y. Gong. 1998. Rates of sorption and partitioning of contaminants in river biofilm. Environ. Sci. Tech. **32**: 3968-3973.

Headley, J.V., D.T. Sneddon, M. Neuwirth and M. Korchinski. 1998. Hydrology and temporal distribution of organic carbon from an upper boreal wetland ecosystem, p. 183-186. *In* M.K. Brewin and D.M.A. Monita (ed.), Forest-fish conference: land management practices affecting aquatic ecosystems. Proc. Forest-Fish Conf., May 14, 1996, Calgary, Alberta. NRCan, CFS, North. For. Cent., Edmonton, Alberta. Inf. Rep. NOR-X-356.

Hecky, R.E. 1998. Low N:P ratios and the nitrogen fix: why watershed nitrogen removal will not improve the Baltic, p. 85-117. *In* Effects of nitrogen in the aquatic environment. The Royal Swedish Academy of Sciences Report 1998, #1, Stockholm, Sweden.

Hedstrom, N.R. and **J.W. Pomeroy**. 1998. Measurements and modelling of snow interception in the boreal forest. Hydrol. Process. **12(10-11)**: 1611-1625.

Hendry, M.J. and **L.I. Wassenaar**. 1999. Implications of transport of δD and $\delta^{18}O$ in porewaters on groundwater flow and the timing of geologic events in a thick aquitard system. Water Resour. Res. **35**: 1751-1760.

Herut, B., T. Zohary, **R.D. Robarts**, N. Kress and M. Krom. 1999. Adsorption of dissolved phosphate onto loess particles in surface and deep Eastern Mediterranean water. Mar. Chem. **64**: 253-265.

Hewitt, L.M., **J.H. Carey, K.R. Munkittrick, J.L. Parrott**, K.R. Solomon and **M.R. Servos**. 1998. Identification of chloro-nitro-trifluoromenthyl-substituted dibenzo-*p*-dioxins in lampricide formulations of 3-trifluoromethyl-4-nitrophenol (TFM): assessment to induce MFO activity. Environ. Toxicol. Chem. **17(5)**: 941-950.

Hewitt, L.M., **K.R. Munkittrick**, G.J. Van Der Kraak, **I.M. Scott**, L.P. Schleen and **M.R. Servos**. 1998. Hepatic mixed function oxygenase activity and vitellogenin induction in fish following a treatment of the lampricide 3-trifluoromethyl-4-nitrophenol (TFM). Can. J. Fish. Aquat. Sci. **55**: 2078-2086.

Hewitt, M., D. Sergeant and C. MacEachern. 1998. Levels of 2,7-dichloro-3,8-bis (trifluoromethyl) dibenzo-p-dioxin in TFM formulation. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/ Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-91.

Hewitt, L.M., L. Tremblay, G.J. Van Der Kraak, K.R. Solomon and **M.R. Servos**. 1998. Identification of the lampricide 3-trifluoro-methyl-4-nitrophenol (TFM) as an agonist for the rainbow trout estrogen receptor. Environ. Toxicol. Chem. **17**: 425-432.

Hodson, P.V., **J.H. Carey, K.R. Munkittrick** and **M.R. Servos**. 1998. Canada and Sweden - contrasting regulations for chlorine discharge from pulp and paper mills, p. 235-258. *In* J.H. Carey, P. Cook, J. Giesy, P. Hodson, D. Muir, W. Owens and K. Solomon (ed.), Ecotoxicological Risk Assessment of the Chlorinated Organic Chemicals, SETAC Press, Pensacola, FL, U.S.A.

Hofmann, N., L. Mortsch, S. Donner, K. Duncan, R. Kreutzwiser, S. Kulshreshtha, **A.R. Piggott**, S. Schellenberg, B. Schertzer and M. Slivitzky. 1998. Climate change and variability: impacts on Canadian water, volume 7, chap. 1, p. 1-120. *In* N. Hofmann and L. Mortsch (ed.), The Canada country study: climate impacts and adaptation, Global Climate Change, Environment Canada.

Honeyfield, D.C., J.D. Fitzsimons, **S.B. Brown**, S.V. Marcquenski and G. MacDonald. 1998. Early life stage disorders in fishes of the Great Lakes and Baltic Sea. Am. Fish. Soc. Symp. **21**: 1-7.

Hornung, M.W., L. Miller, R.E. Peterson, S. Marcquenski and **S. Brown**. 1998. Efficacy thiamine, astaxanthin, beta-carotene, and thyroxine treatments in reducing early mortality syndrome in Lake Michigan salmonid embryos. Am. Fish. Soc. Symp. **21**: 124-134.

Huddart, P.A., F.J. Longstaffe and **A.S. Crowe**. 1999. δD and $\delta^{18}O$ evidence for inputs to groundwater at a wetland coastal boundary in the southern Great Lakes region of Canada. J. Hydrol. **214**: 18-31.

Irvine, K.N., **I.G. Droppo** and **T.P. Murphy**. 1998. Quantification of contaminant levels and loads: the first steps in identifying restoration options for a Great Lakes area of concern. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-023.

Irvine, K.N., **I.G. Droppo, T.P. Murphy** and D.M. Stirrup. 1998. Annual loading estimates of selected metals and PAHs in CSOs, Hamilton, Ontario, using a continuous PCSWMM approach, vol. 6. *In* W. James (ed.), Advances in Modeling the Management of Stormwater Impacts, Ann Arbor Press, Ann Arbor, MI.

Jackson, T.A. 1998. Mercury in aquatic ecosystems, chapter 5, p. 77-158. *In* W.J. Langston and M.J. Bebianno (ed.), Metal Metabolism in Aquatic Environments, Chapman & Hall, London.

Jackson, T.A. 1998. The biogeochemical and ecological significance of interactions between colloidal minerals and trace elements, chapter 5, p. 93-205. *In* A. Parker and J.E. Rae (ed.), Environmental Interactions of Clays, Springer, Berlin.

Jackson, T.A. and **N. Nguyen**. 1998. Metal speciation in relation to sediment toxicity, chapter 6, p. 41-92; Appendix 4, p. 127-140. *In* U. Borgmann, T.A. Jackson, T.B. Reynoldson and F. Rosa (ed.), Interim report on the effects of atmospheric deposition of metals from the Sudbury smelters on aquatic benthic ecosystems. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/ Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-230.

Jeffrey, W.H., J.P. Kase and **S.W. Wilhelm**. 1998. Ultraviolet radiation effects on bacterioplankton and viruses in marine ecosystems. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-85.

Jeffries, D.S. 1998. Aquatic effects of acidic deposition in Canada. Water Report **97**, Japan.

Jeffries, D.S., S.E. Doka, M.L. Mallory, F. Norouzian, A. Storey and **I. Wong**. 1998. Aquatic effects of acidic deposition in Canada: present and predicted future situation. Rev. Sci. Eau n° spécial **(1998)**: 129-143.

Jeffries, D.S., J.R.M. Kelso and I.K. Morrison. 1998. Physical, chemical, and biological characteristics of the Turkey Lakes Watershed, Central Ontario, Canada. Can. J. Fish. Aquat. Sci. **45**: 3-13.

Jeffries, D.S., D.C.L. Lam, M.D. Moran and **I. Wong**. 1998. The effect of SO_2 emission controls on critical load exceedances for lakes in southeastern Canada. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/ Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-86.

Jerome, J.H. and **R.P. Bukata**. 1998. Impact of stratospheric ozone depletion on photo-production of hydrogen peroxide from dissolved organ matter. J. Great Lakes Res. **24(4)**: 929-935.

Jerome, J.H. and **R.P. Bukata**. 1998. Tracking the propagation of solar ultraviolet radiation: dispersal of ultraviolet photons in inland waters. J. Great Lakes Res. **24(3)**: 666-680.

Kaiser, K.L.E. 1998. Correlations of *Vibrio fischeri* bacteria test data with bioassay data for other organisms. Environ. Health Perspect. **106(Suppl. 2)**: 583-591.

Kaiser, K.L.E. 1998. Review of biodegradability tests for the purpose of developing regulations. Water Qual. Res. J. Canada **33(2)**: 185-211.

Kaiser, K.L.E. 1999. Hydrogen, fuel of the future? Can. Chemical News **(May)**: 29.

Kaiser, K.L.E. 1999. Quantitative structure-activity relationships in chemistry. Can. Chemical News **51(1)**: 23-24.

Kaiser, K.L.E. and S.P. Niculescu. 1999. Probabilistic neural network (PNN) methodology for the prediction of acute toxicity of chemicals to fathead minnow based solely on chemical structure-derived input parameters. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/ Saskatoon, AEP-TN99-001.

Kasai, F. and **M.T. Arts**. 1998. The interactive effects of UV-B radiation and a herbicide on uptake and allocation of carbon in two strains of the green alga *Scenedesmus*. Aquat. Ecol. **31**: 261-272.

Kasai, F., **M.J. Waiser, R.D. Robarts** and **M.T. Arts**. 1998. Size dependent UVR sensitivity in Redberry Lake phytoplankton communities. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/ Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-96.

Kidd, K.A., R.H. Gesslein, K. Koczanski, G.R. Stephens and **D.G.C. Muir**. 1998. Bioaccumulation of organochlorines through a remote freshwater food web in the Canadian Arctic. Environ. Pollut. **102**: 91-103.

Kidd, K.A., **R.E. Hecky**, R. Alatorre, J.E. Baker, R. Barra, **D.C.G. Muir**, D.L. Swackhamer and F. Wania. 1998. Interrelationships among climatic variation, climate change and persistent organic pollutant cycling in the Americas. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-128.

Kilgour, B.W., R.C. Bailey, **T. Reynoldson** and K.M. Somers. 1998. Comparison of ordination and model-affinity approaches for assessing impacts on communities. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/ Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-236.

Kjeldsen, S.P., P. Bonmarin, **M.G. Skafel** and W.M. Drennan. 1998. Velocities and accelerations in breaking waves. *In* Proc. 8th International Offshore and Polar Engineering Conference (ISOPE-98), 24-29 May, 1998, Montreal.

Krishnappan, B.G., J. Marsalek, W.E. Watt and B.C. Anderson. 1999. Seasonal size distribution of suspended sediments in a stormwater management pond. Water Sci. Technol. **39(2)**: 127-134.

Krupcik, J., I. Spánik, P. Oswald, I. Skacáni, **F.I. Onuska** and P. Sandra. 1998. Evaluation of enantioselective interactions in direct separation of enantiomers by gas chromatography. J. High Resolut. Chromatogr. **21**: 197-199.

Lam, D.C.L. 1999. Scope and summary, p. 1.1 - 1.4. *In* D.C.L. Lam and W.M. Schertzer (ed.), Potential Climate Change Effects on Great Lakes Hydrodynamics and Water Quality, American Society of Civil Engineers (ASCE), Reston, Virginia, USA.

Lam, D.C.L., K.J. Puckett, **I. Wong**, M.D. Moran, G. Fenech, **D.S. Jeffries**, M.P. Olson, D.M. Whelpdale, D. McNicol, Y.K.G. Mariam and C.K. Minns. 1998. An integrated acid rain assessment model for Canada: from source emission to ecological impact. Water Qual. Res. J. Canada **33(1)**: 1-17.

Canada

Lam, D.C.L. and **W.M. Schertzer** (ed.). 1999. Potential Climate Change Effects on Great Lakes Hydrodynamics and Water Quality, American Society of Civil Engineers (ASCE), Reston, Virginia, USA, 227p.

Lapcevic, P.A., K.S. Novakowski and E.A. Sudicky. 1998. Groundwater flow and solute transport in fractured media, p. 17-1 - 17-39. *In* J. Delleur (ed.), Groundwater Engineering, CRC Press, Boca Raton, FL.

Lau, Y.L. and **I.G. Droppo**. 1998. Flume experiments with Hamilton Harbour coal pile deposits. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-024.

Lau, Y.L. and **I.G. Droppo**. 1998. Influence of antecedent conditions on critical shear stress of bed sediments. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/ Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-073.

Lau, Y.L., D. Liu and **G.J. Pacepavicius**. 1998. Persistence of cyanazine in the aquatic environment. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/ Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-005.

Lau, Y.L., D. Liu and **G.J. Pacepavicius**. 1998. Volatility of Irgarol 1051. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/ Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-178.

Lawrence, J.R., T.R. Neu and **G.D.W. Swerhone**. 1998. Application of multiple parameter imaging for the quantification of algal, bacterial and exopolymer components of microbial biofilms. J. Microbiolog. Meth. **32**: 253-261.

Lawrence, J.R. and R.A. Snyder. 1998. Feeding behaviour and grazing impacts of a Euplotes sp. on attached bacteria. Can. J. Microbiol. **44**: 623-629.

Lawrence, J.R., G.D.W. Swerhone and Y.T.J. Kwong. 1998. Natural attenuation of aqueous metal contamination by an algal mat. Can. J. Microbiol. **44(9)**: 825-832.

Lawrence, J. and **H. Vaughan**. 1998. Impacts of climate change on Canadian Aquatic Ecosystems, vol. 2, p. 517-526. *In* R. Lemmela and N. Helenius (ed.), Proceedings of the Second International Conference on Climate and Water, Espoo, Finland.

Lee, H.-B. 1999. Review of analytical methods for the determination of nonylphenol and related compounds in environmental samples. Water Qual. Res. J. Canada **34**: 3-35.

Lee, H.-B. and **T.E. Peart**. 1998. Determination of 17β-estradiol and its metabolites in sewage effluent by solid-phase extraction and gas chromatography/mass spectrometry. J. AOAC Int. **81**: 1209-1216.

Lee, H.-B. and **T.E. Peart**. 1998. Occurrence and elimination of nonylphenol ethoxylates and metabolites in municipal wastewater and effluents. Water Qual. Res. J. Canada **33(3)**: 389-402.

Lee, H.-B. and **T.E. Peart**. 1999. Occurrence of nonylphenol ethoxylates and their metabolites in Canadian pulp and paper mill effluents and sludge. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 99-071.

Lee, H.-B., J. Weng, **T.E. Peart** and **R.J. Maguire**. 1998. Occurrence of alkylphenoxyacetic acids in Canadian sewage treatment plant effluents. Water Qual. Res. J. Canada **33(1)**: 19-29.

Leppard, G.G. and J. Buffle. 1998. Aquatic colloids and macromolecules: effects on analysis, vol. 1, p. 349-377. *In* R.A. Meyers (ed.), Encyclopedia of Environmental Analysis and Remediation, John Wiley & Sons, Inc., New York.

Leppard G.G., D.T. Flannigan, D. Mavrocordatos, **C.H. Marvin**, D.W. Bryant and B.E. McCarry. 1998. Binding of polycyclic aromatic hydrocarbons by size classes of particulate in Hamilton Harbor water. Environ. Sci. Tech. **32**: 3633-3639.

Lesack, L.F.W., **P. Marsh** and **R.E. Hecky**. 1998. Spatial and temporal dynamics of major solute chemistry among Mackenzie Delta lakes. Limnol. Oceanogr. **43**: 1530-1543.

Lesage, S. 1998. Bioremediation in Canada: research directions, p. 59-80. *In* S.K. Sikdar and R.L. Irvine (ed.), Bioremediation: Principles and Practice - Bioremediation Technologies, Volume III, Technomics Publishing Co., Lancaster, PA.

Lesage, S., S. Brown and **K. Millar**. 1998. A different mechanism for the reductive dechlorination of chlorinated ethenes: Kinetic and spectroscopic evidence. Environ. Sci. Tech. **32**: 2264-2272.

Lesage, S., W.C. Li, K. Millar and **D. Liu**. 1999. Effect of humic acids on the bioavailability of PAHs from weathered soils. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 99-201.

Lesage, S., M. Venhuis, **K.R. Millar** and **A.S. Crowe**. 1998. The evaluation of polymeric absorbents for *in situ* groundwater remediation. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/ Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-244.

Letcher, R.J., R.J. Norstrom and **D.C.G. Muir**. 1998. Biotransformation versus bioaccumulation: Sources of methyl sulfone PCB and 4,4'-DDE metabolites in the polar bear food chain. Environ. Sci. Tech. **32**: 1656-1661.

Lewis, C.F.M, L.A. Mayer, P.K. Mukhopadyay, M.A. Kruge, **J.P. Coakley** and M.D. Smith. 1999. Multibeam reflectivity lineaments and anthropogenic organic components in lacustrine silty clay, evidence of shipping in western Lake Ontario. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/ Saskatoon, NWRI Contribution No. 99-205.

Lewis, C.F.M., P.K. Mukhopadyay, M.A. Kruge and **J.P. Coakley**. 1998. Environmental geology of western Lake Ontario: acoustic lineaments and organic components of surface sediments. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-261.

Lienemann, C.-P., A. Heissenberger, **G.G. Leppard** and D. Perret. 1998. Optimal preparation of water samples for the examination of colloidal material by transmission electron microscopy. Aquat. Microbial Ecol. **14**: 205-213.

Lindenschmidt, K.-E., M. Suhr, M.K. Magumba, **R.E. Hecky** and F.W.B. Bugenyi. 1998. Loading of solutes and suspended solids from rural catchment areas flowing into Lake Victoria in Uganda. Water Res. **32**: 2776-2786.

Liu, D., R.J. Maguire, L. Lau, G. Pacepavicius, H. Okamura and I. Aoyama. 1998. Microbial adsorption of cyanazine and metolachlor. J. Environ. Sci. Health B **33(1)**: 1-15.

Loewen, M.D., G.A. Stern, J.B. Westmore, **D.C.G. Muir** and H. Parlar. 1998. Characterization of three major toxaphene congeners in Arctic ringed seal by electron ionization and electron capture negative ion mass spectrometry. Chemosphere **36**: 3119-3135.

Lowell, R.B. 1999. Critical effect size guidelines as part of a weight-of-evidence approach for environmental effects monitoring, p. 34-41. *In* S.L. Walker (ed.), Proceedings of a workshop on integrated approaches for interpreting environmental effects monitoring data. National EEM Office, Environment Canada, Ottawa, ON, EEM/1999/2.

MacInnis, G.A. and **B.G. Brownlee.** 1998. Genotoxicity testing of thirteen polycyclic aromatic compounds using the Mutatox® assay. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-060.

Maguire, R.J. 1999. Review of the persistence of nonylphenol and nonylphenol ethoxylates in aquatic environments. Water Qual. Res. J. Canada **34**: 37-78.

Manning, P. and X. Wang. 1998. Are zebra mussels responsible for the layering of phosphorus and metal ions in the near-surface sediment of the Central and Eastern Basins of Lake Erie? Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/ Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-258.

Manning, P. and X. Wang. 1998. Contrasting forms of iron and phosphorus in the bottom sediments of middle and lower Bay of Quinte. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-256.

Manning, P. and X. Wang. 1998. Rates of reflux of phosphorus from the in-place sediments of the Bay of Quinte. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/ Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-255.

Manning, P. and X. Wang. 1998. The binding of metal and phosphorus ions in the contaminated waters of Hamilton Harbour, Ontario. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-257.

Marsalek, J. 1998. Challenges in urban drainage: Environmental impacts, impact mitigation, methods of analysis and institutional issues, p. 1-23. *In* J. Marsalek, C. Maksimovic, E. Zeman and R.K. Price (ed.), Hydroinformatics Tools for Planning, Design, Operation and Rehabilitation of Sewer Systems, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.

Marsalek, J. 1998. Management facilities for control of urban runoff by infiltration. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-044.

Marsalek, J., B.G. Krishnappan, W.E. Watt and B.C. Anderson. 1998. Size distribution of suspended sediments in an on-stream storm-water management pond, p. 543-550. *In* Proceedings of the NOVATECH 1998, 3rd International Conference on Innovative Technologies in Urban Storm Drainage, Lyon, France.

Marsalek, J. and G.A. Larkin. 1998. Urban drainage in cold climate: Challenges and progress in management practices. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-043.

Marsalek, J., C. Maksimovic, E. Zeman and R.K. Price (ed.). 1998. Hydroinformatics Tools for Planning, Design, Operation and Rehabilitation of Sewer Systems. NATO ASI Series, 2. Environment - Vol. 44, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands. 529 p.

Marsalek, J., Q. Rochfort, **B. Brownlee, T. Mayer** and **M. Servos.** 1999. An exploratory study of urban runoff toxicity, p. 27-34. *In* Proceedings, IAWQ 3rd International Conference on Diffuse Pollution Edinburgh, Scotland.

Marsalek, J. and W. Schilling. 1998. Operation of sewer systems, p. 393-414. *In* J. Marsalek, C. Maksimovic, E. Zeman and R.K. Price (ed.), Hydroinformatics Tools for Planning, Design, Operation and Rehabilitation of Sewer Systems, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.

Marsh, P., N. Neumann, R. Essery and **J. Pomeroy.** 1999. Model estimates of local scale advection of sensible heat over a patchy snow cover, p. 103-110. *In* M.R. Tranter, E. Armstrong, E. Brun, G. Jones, M. Sharp and M. Williams (ed.), Interactions between the cryosphere, climate and greenhouse gases. IAHS Publication No. 256, July 1999, Birmingham, UK.

Marsh, P. and **J.W. Pomeroy.** 1999. Spatial and temporal variations in snowmelt runoff chemistry. Water Resour. Res. **35**: 1559-1567.

Marvin, C.H., C.-L. Li, L.M. Allan and B.E. McCarry. 1999. Methodology for isolation and characterization of sulfur-containing polycyclic aromatic compounds (thia-arenes) from complex environmental mixtures. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 99-220.

Marvin, C.H., B.E. McCarry, J.A. Lundrigan, K. Roberts and D.W. Bryant. 1998. Bioassay-directed fractionation of polycyclic aromatic hydrocarbons of molecular mass 302 in coal tar contaminated sediment. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-266.

Marwood, T.M., K. Knoke, K. Yau, H. Lee, J.T. Trevors, A. Suchorski-Tremblay, C.A. Flemming, V. Hodge, **D.L. Liu** and A.G. Seech. 1998. Comparison of toxicity detected by five bioassays during bioremediation of diesel fuel-spiked soils. Environ. Toxicol. Water Qual. **13**: 117-126.

Mayer, T. 1999. The effect of road salts on the environmental concentrations of salts in surface waters and benthic sediments. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 99-056.

Mayer, T., R. Bourbonniere, L. Zanini and S. Telford. 1998. Investigation of nutrient sources to Point Pelee marsh, p. 208-213. *In* J.G. Nelson, K. Van Osch, T.J. Beechey, W.R. Stephenson and J. Marsh (ed.), Proceedings of the Parks Research Forum of Ontario (PFRO) Annual General Meeting, Peterborough, ON.

Mayer, T., C. Ptacek and L. Zanini. 1999. The role of sediments in nutrient dynamics in hyper-eutrophic marshes of Point Pelee, Ontario, Canada. Water Res. **33**: 1460-1470.

McCormick, M.J. and **D.C.L. Lam.** 1999. Lake thermodynamics, p. 3.1-3.21. *In* D.C.L. Lam and W.M. Schertzer (ed.), Potential Climate Change Effects on Great Lakes Hydrodynamics and Water Quality, American Society of Civil Engineers (ASCE), Reston, Virginia, USA.

McCreadie, H., J.L. Jambor, D.W. Blowes, **C.J. Ptacek** and D. Hiller. 1998. Geochemical behavior of autoclave-produced ferric arsenates and jarosite in a gold-mine tailings impoundment, p. 61-78. *In* W. Petruk (ed.), Waste Characterization and Treatment, Proc. 1998 Annual Meeting and Exhibit, Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Orlando, FL.

McInnis, R., I.M. Scott and **M.R. Servos.** 1998. Chronic toxicity of spring and summer water samples from the Souris River, Saskatchewan. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, AEP-TN98-004.

McIntyre, G.I. and **A.J. Cessna.** 1998. Studies on the growth and development of the rhizome and lateral rhizome buds in *Elytrigia repens*: some effects of parent shoot excision. Can. J. Bot. **76**: 796-776.

Metcalfe-Smith, J.L., S.K. Staton, G.L. Mackie and N.M. Lane. 1998. Changes in the biodiversity of freshwater mussels in the Canadian waters of the lower Great Lakes drainage basin over the past 140 years. J. Great Lakes Res. **24(4)**: 845-858.

Metcalfe-Smith, J.L., S.K. Staton, G.L. Mackie and N.M. Lane. 1998. Selection of candidate species of freshwater mussels (*Bivalvia: Unionidae*) to be considered for national status designation by COSEWIC. Can. Field-Nat. **112(3)**: 425-440.

Metcalfe-Smith, J.L., S.K. Staton, G.L. Mackie and E.L. West. 1998. Assessment of the current conservation status of rare species of freshwater mussels in Southern Ontario. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-019.

Milani, D., **T.B. Reynoldson** and P. Hoekstra. 1998. An evaluation of the applicability of the *Tubifex tubifex* whole sediment reproductive bioassay for application in assessing effects from metal mining. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-125.

Milburn, D., D.D. MacDonald, **T.D. Prowse** and **J.M. Culp**. 1999. Ecosystem maintenance indicators for the Slave River Delta, Northwest Territories, p. 329-348. *In* Y.A. Pykh, D.E. Hyatt and R.J.M. Lenz (ed.), Environmental Indices, Systems Analysis Approach, EOLSS Publishers Co. Ltd., Oxford, UK.

Milburn, D. and **T.D. Prowse**. 1998. An assessment of a northern delta as a hydrologic sink for sediment-bound contaminants. Nordic Hydrol. **29(4/5)**: 64-71.

Milburn, D. and **T.D. Prowse**. 1998. Observations on the role of an ice cover in sediment deposition in a northern delta, p. 189-196. *In* H.T. Shen (ed.), Proceedings of the 14th International Ice Symposium, July 1998, International Association for Hydraulic Research (IAHR), Potsdam, NY, USA.

Miners, K.C., **F. Chiocchio**, B. Pal and **C.R. Murthy**. 1998. Climatology of coastal currents and temperatures in western Lake Ontario: 1982-1992. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-254.

Minns, C.K., S.E. Doka, C.N. Bakelaar and **W.M. Schertzer**. 1999. Identifying habitats essential for Pike, *Esox lucius L.*, in the Long Point region of Lake Erie: A suitable supply approach, volume 22, p. 363-382. *In* Proceedings of the American Fisheries Society Symposium, American Fisheries Society.

Mohamed, M.N., **J.R. Lawrence** and **R.D. Roberts**. 1998. Phosphorus limitation of heterotrophic biofilms from the Fraser River, British Columbia, and the effect of pulp mill effluent. Microb. Ecol. **36(2)**: 121-130.

Mothersill, C.L., B.C. Anderson, W.E. Watt and **J. Marsalek**. 1998. Field experience with operating a submerged aerobic biological filter for stormwater quality control, p. 63-72. *In* Proceedings of the Annual Conference - Canadian Society for Civil Engineering, June 10-13, 1998, Halifax, N.S.

Muir, D., E. Born, K. Koczansky and G. Stern. 1998. Temporal and spatial trends of persistent organochlorines in Greenland walrus (*Odobenus rosmarus*). Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-92.

Muir, D., B. Braune, B. DeMarch, R. Norstrom, R. Wagemann, L. Lockhart, B. Hargrave, D. Bright, R. Addison, J. Payne and K. Reimer. 1998. Spatial and temporal trends and effects of contaminants in the Canadian Arctic marine ecosystem: A review. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-88.

Munkittrick, K., **M.E. McMaster**, L.H. McCarthy, **M.R. Servos** and G.J. Van Der Kraak. 1998. An overview of recent studies on the potential of pulp-mill effluents to alter reproductive parameters in fish. J. Toxicol. Environ. Health. **B(1)**: 347-371.

Munkittrick, K.R., **M.R. Servos**, K. Gorman, B. Blunt, **M.E. McMaster** and G.J. Van Der Kraak. 1998. Characteristics of EROD induction associated with exposure to pulp mill effluent, p. 79-97. *In* S.S. Rao (ed.), Impact Assessment of Hazardous Aquatic Contaminants: Concepts and Approaches, Lewis Publishers, Boca Raton, FL.

Murphy, T.P., A. Lawson and M. Kumagai. 1998. Effect of vivianite stability on eutrophication of Lake Biwa. Jap. Soc. Internat. Limnol. **63**: 175.

Murthy, C.R. 1998. Turbulent diffusion in the natural environment, p. 293-305. Rudraiah Felicitation Volume.

Murthy, C.R., **W.M. Schertzer** and D.J. Schwab. 1998. Operational hydrodynamic and water quality models for large lakes, p. 6-29. *In* A. Peltonen, T. Huttula and M. Viljanen (ed.), Proceedings of the Workshop on Numerical Models - A Case Study of Lake Ladoga, Finnish Environmental Institute, Helsinki, Finland, May 1998, University of Joensuu Working Paper No. 5., University of Joensuu, Karelian Institute.

Nalewajko, C. and **T.P. Murphy**. 1998. A bioassay to predict the effects of sediment resuspension and treatment of phytoplankton composition in Lake Biwa. J. Appl. Phycol. **10**: 341-348.

Neumann, N. and **P. Marsh**. 1998. Local advection in the snowmelt landscape of arctic tundra. Hydrol. Process. **12**: 1547-1560.

Neumann, P.T.M., **U. Borgmann** and **W. Norwood**. 1999. Effect of gut clearance on metal body concentrations in *Hyalella azteca*. Environ. Toxicol. Chem. **(18)5**: 976-984.

Ng, H.Y.F., C.S. Tan, C.F. Drury, J.D. Gaynor and I.J. Van Wesenbeeck. 1998. Effect of water table control and subirrigation on nitrate loss in corn yields. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-042.

Niculescu, S.P., **K.L.E. Kaiser** and G. Schürmann. 1998. Influence of data preprocessing and kernel selection on probabilistic neural network modelling of the acute toxicity of chemicals to the fathead minnow and *Vibrio fischeri* bacteria. Water Qual. Res. J. Canada **33(1)**: 153-165.

Novakowski, K. and **P. Lapcevic**. 1999. Development of a conceptual model for groundwater flow and contaminant transport in a horizontally-stratified carbonate rock using detailed hydraulic testing results, p. 149-156. *In* Proceedings of the 1999 Contaminated Site Remediation Conference, March 21-25, 1999, Freemantle, Australia.

Novakowski, K.S., **P. Lapcevic** and G.S. Bickerton. 1998. Hydrogeology of the Niagara Falls Area, Field Trip Guide No. 7, for the 1998 Annual Meeting of the Geological Society of America, Geological Society of America.

Novakowski, K.S., **P.A. Lapcevic**, J. Voralek and E.A. Sudicky. 1998. A note on a method for measuring the transport properties of a formation using a single well. Water Resour. Res. **34(5)**: 1351-1356.

Ongley, E.D. and **W.G. Booty**. 1999. Pollution remediation planning in developing countries: Conventional modelling versus knowledge-based prediction. Water Int. **24(1)**: 31-38.

Onuska, F.I., D. Kaniansky, M.L. Lee and K.D. Onuska. 1998. Isotachophoresis: Trials, tribulations and trends in trace analysis of organic and inorganic pollutants. J. Microcolumn Sep. **10(7)**: 567-580.

Overgaard, S., **A.H. El-Shaarawi** and K. Arnbjerg-Nielson. 1998. Calibration of tipping bucket rain guages. Water Sci. Technol. **37(11)**: 139-145.

Pal, B.K., **C.R. Murthy** and R. E. Thomson. 1998. Lagrangian measurements in Lake Ontario. J. Great Lakes Res. **24(3)**: 681-697.

Palace, V.P., **S.B. Brown**, C.L. Baron, J. Fitzsimons and J.F. Klaverkamp. 1998. Relationships between induction of the phase I enzyme system and oxidative stress: Relevance for lake trout from Lake Ontario and early mortality syndrome of their offspring. Am. Fish. Soc. Symp. **21**: 146-153.

Palace, V.P., **S.B. Brown**, C.L. Baron, J.F. Fitzsimons, B. Woodin, J.J. Stegeman and J.F. Klaverkamp. 1998. An evaluation of the relationships among oxidative stress, antioxidant vitamins and early mortality syndrome (EMS) of lake trout (*Salvelinus namaycush*) from Lake Ontario. Aquat. Toxicol. **43**: 195-208.

Parks, K., L.R. Bentley and **A.S. Crowe**. 1999. Capturing more geological realism in stochastic simulations of rock systems with Markov statistics and simulated annealing. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 99-213.

Parrott, J.L. 1999. The use of semipermeable membrane devices to concentrate chemicals in oil refinery effluent on the Mackenzie River. Arctic **52(2)**: 125-138.

Parrott, J.L., R. Chong-Kit and D.A. Rokosh. 1998. EROD induction in fish: A tool to measure environmental exposure, p. 99-122. *In* S.S. Rao (ed.), Impact Assessment of Hazardous Aquatic Contaminants: Concepts and Approaches. Lewis Publishers, Boca Raton, FL.

Pascoe, T. and **T.B. Reynoldson**. 1998. Benthic Information system for Reference Conditions (BIRC): overview and technical design. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-235.

Pietroniro, A., P.A. Chambers and M.E. Ferguson. 1998. Application of a dissolved oxygen model in an ice-covered river. Can. Water Res. J. **23(4)**: 351-368.

Pietroniro, A., T.D. Prowse, J.J. Gibson, E.D. Soulis and N. Kouwen. 1999. Hydrologic response of lower Mackenzie system in the discontinuous permafrost/wetland zone, p. 116-121. *In* G.S. Strong (ed.), Proceedings of 4th Scientific Workshop for the Mackenzie GEWEX Study [MAGS], Montreal, Canada, 16-18 November 1998.

Piggott, A.R. 1998. Publicly accessible software for groundwater modelling and analysis. J. Computers Geosci. **25**: 341-346.

Piggott, A.R. 1998. Regional groundwater assessment of the Grand River watershed, vol. 2, p. 537-541. *In* Proceedings of the 51st Canadian Geotechnical Conference, Canadian Geotechnical Society, Edmonton, Alberta.

Piggott, A.R. 1998. Regional groundwater modelling within the Grand River watershed, p. 373-380. *In* W.G. Booty, A.S. Crowe, A. Piggott, R. deLoe, G.S. Bowen, S. Holysh, T. Svensson, B. Beatty and G. Kauffman (ed.), Proceedings of Groundwater in a Watershed Context, Canadian Water Resources Association, December 2-4, 1998, Burlington, ON.

Plante, A.J. and **M.T. Arts**. 1998. Photosynthate production in laboratory cultures (UV conditioned and unconditioned) of *Cryptomonas erosa* under simulated doses of UV radiation. Aquat. Ecol. **32**: 297-312.

Pomeroy, J.W., R. Essery, D.M. Gray, K. Shook, B. Toth and **P. Marsh**. 1999. Modelling snow-atmosphere interactions in cold continental environments, p. 91-101. *In* M.R. Tranter, E. Armstrong, E. Brun, G. Jones, M. Sharp and M. Williams (ed.), Interactions between the cryosphere, climate and greenhouse gases. IAHS Publication No. 256, July 1999, Birmingham, UK.

Pomeroy, J.W., D.M. Gray, K.R. Shook, B. Toth, R.H.L. Essery, **A. Pietroniro** and **N. Hedstrom**. 1998. An evaluation of snow accumulation and ablation processes for land surface modelling. Hydrol. Process. **12**: 2339-2367.

Pomeroy, J.W., D.M. Gray, K.R. Shook, B. Toth, R.L.H. Essery, **A. Pietroniro** and **N. Hedstrom**. 1998. An evaluation of snow processes for land surface modelling, volume 55, p. 57-80. *In* S. Taylor and J. Hardy (ed.), Proceedings of the 55th Eastern Snow Conference, Jackson, New Hampshire.

Pomeroy, J.W., J. Parviainen, **N. Hedstrom** and D.M. Gray. 1998. Coupled modelling of forest snow interception and sublimation. Hydrol. Process. **12**: 2317-2337.

Pomeroy, J.W., J. Parviainen, **N. Hedstrom** and D.M. Gray. 1998. Coupled modelling of forest snow interception and sublimation, volume 55, p. 101-114. *In* S. Taylor and J. Hardy (ed.), Proceedings of the 55th Eastern Snow Conference, Jackson, New Hampshire.

Pozdnyakov, D.V., K.Ya. Kondratyev, **R.P. Bukata** and **J.H. Jerome**. 1998. Numerical modelling of natural water colour: Implications for remote sensing and limnological studies. Int. J. Remote Sens. **19(10)**: 1913-1932.

Prowse, T.D. and F.M. Conly. 1998. Impacts of climatic variability and flow regulation on ice-jam flooding of a northern delta. Hydrol. Process. **12(10-11)**: 1589-1610.

Prowse, T.D., J.J. Gibson and **A. Pietroniro**. 1999. Isotopic tracing of water-balance processes in the Mackenzie basin, p. 74-91. *In* G.S. Strong and C. Hrynkiw (ed.), Proceedings of 4th Scientific Workshop for the Mackenzie GEWEX Study [MAGS], Montreal, Canada, 16-18 November 1998.

Prowse, T.D., J.J. Gibson, **A. Pietroniro** and T.W.D. Edwards. 1998. Isotopic tracing of water balance in the Mackenzie Basin and Central Arctic - a progress report, p. 61-65. *In* G.S. Strong and C. Hrynkiw (ed.), Proceedings of the 2nd Scientific Workshop for the Mackenzie GEWEX Study (MAGS), Saskatoon, Canada, 23-26 March, 1997.

Ptacek, C.J. 1998. Geochemistry of a septic-system plume in a coastal barrier bar, Point Pelee, Ontario, Canada. J. Contam. Hydrol. **33**: 293-312.

Ptacek, C.J., J. FitzGerald, **A.S. Crowe**, J.G. Babin, K.R. Waybrant and D. Thompson. 1998. Release of nutrients from on-site wastewater disposal systems, Point Pelee National Park, Ontario, Canada, p. 214-224. *In* J.G. Nelson, K. van Osch, T.J. Beechey, W.R. Stephenson and J. Marsh (ed.), Proc. Parks Research Forum of Ontario (PRFO) Annual Meeting, Feb. 5-6, 1998, Peterborough, Ontario.

Ptacek, C.J. and A.R. Pratt. 1998. Nutrient transport in relation to redox transitions below a septic-system tile bed and in a sand aquifer. Mineralogical Mag. **62A**: 1218-1219.

Quinton, W.L. and **P. Marsh**. 1998. The influence of mineral earth hummocks on subsurface drainage in the continuous permafrost zone. Permafrost Periglac. Process. **9**: 213-228.

Quinton, W.L. and **P. Marsh**. 1999. Meltwater fluxes, hillslope runoff and streamflow in an arctic permafrost basin, p. 921-926. *In* A.G. Lewkowicz and M. Allard (ed.), 7th International Conference on Permafrost, June 1998, Yellowknife, NWT. Centre d'études nordiques, Université Laval.

Rao, S.S. (ed.). 1998. Impact Assessment of Hazardous Aquatic Contaminants: Concepts and Approaches. Lewis Publishers, Boca Raton, FL. 232 p.

Rawn, D.F.K., T.H.J. Halldorson, B.D. Lawson and **D.C.G. Muir**. 1998. Polychlorinated biphenyls in a rural watershed in southern prairie region of Canada. Environ. Poliut. **102**: 77-90.

Rawn, D.F., T.H.J. Halldorson and **D.C.G. Muir**. 1998. Atmospheric transport and deposition, an additional input pathway for atrazine to surface waters, p. 158-176. *In* ACS Symposium Series Triazine Herbicides: Risk Assessment, ACS Books.

Renaud, C.B., **K.L.E. Kaiser** and **M. Comba**. 1998. Temporal trends in organochlorine contaminant levels in the northeastern part of Lake Superior basin based on lamprey larvae lipid burdens. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-025.

Renaud, C.B., **H.K.T. Wong** and **J.L. Metcalfe-Smith**. 1998. Trace metal levels in benthic biota from four tributaries to the St. Lawrence River, Québec. Water Qual. Res. J. Canada **33(4)**: 595-610.

Reynoldson, T.B. 1998. As assessment of sediment quality and benthic invertebrate community structure in the St. Lawrence (Cornwall) area of concern. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-233.

Reynoldson, T.B. and **K.E. Day**. 1998. Biological guidelines for the assessment of sediment quality in the Laurentian Great Lakes. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-232.

Reynoldson, T.B., C. Logan, D. Milani, T. Pascoe and S.P. Shompson. 1999. Methods manual: I. Creation of reference-condition databases for benthic invertebrate community structure. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 99-212.

Reynoldson, T.B., R.H. Norris, V.H. Resh, **K.E. Day** and D.M. Rosenberg. 1998. The reference condition: a comparison of multimetric and multivariate approaches to assess water-quality impairment using benthic invertebrate. J. N. Amer. Bentholog. Soc. **16(4)**: 833-852.

Reynoldson, T.B. and P. Rodriguez. 1999. Field methods and interpretation for sediment bioassessment, chapter 4, p. 135-175. *In* A. Mudroch, J. Azcue and P. Mudroch (ed.), Manual of Bio-assessment of Aquatic Sediment Quality, CRC Press, Boca Raton, FL.

Reynoldson, T.B. and D.M. Rosenberg. 1998. Synthesis report on the development of a reference database on benthic invertebrate community structure for the Fraser River: application of the reference condition approach. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-126.

Robarts, R.D. 1998. Incorporation of radioactive precursors into macromolecules as measures of bacterial growth: Problems and pitfalls, p. 471-486. *In* K.E. Cooksey (ed.), Molecular Approaches to the Study of the Ocean, Chapman & Hall, U.K.

Robarts, R.D. 1998. Water quality for human uses: Criteria, standards and needs, p. 187-194. *In* H. Zebidi (ed.), Water a looming crisis? Proc. Internatl. Conf. World Water Resources at the Beginning of the 21st century. International Hydrological Programme, Technical Documents in Hydrology, Vol. 18, UNESCO, Paris.

Robarts, R.D., **M.T. Arts**, **M.S. Evans** and **M.J. Waiser**. 1999. The coupling of bacterial and phytoplankton production in Redberry Lake, Saskatchewan - an oligotrophic, prairie, saline lake with high DOC concentration. Jpn. J. Limnol. **60**: 11-27.

Robarts, R.D. and D.F. Bird. 1998. Extreme abundances of viruses in prairie wetlands. Environ. Sci. Engin. Mag. **11(2)**: 72-73.

Robarts, R.D. and R.A. Halliday. 1998. Preserving the quality of Canada's inland waters. J. Lake Sci. **10(Suppl.)**: 13-24.

Robarts, R.D. and **M.J. Waiser**. 1998. Effects of atmospheric change and agriculture on the biogeochemistry and microbial ecology of prairie wetlands. Great Plains Res. **8**: 113-136.

Robarts, R.D., **M.J. Waiser**, O. Hadas, T. Zohary and S. MacIntyre. 1998. Relaxation of phosphorus limitation due to typhoon-induced mixing in two morphologically distinct basins of Lake Biwa, Japan. Limnol. Oceanogr. **43(6)**: 1023-1036.

Robarts, R.D. and R.G. Wetzel. 1999. The looming global water crisis and the need for international education and cooperation. SIL news **29**: 1-3.

Robarts, R.D., A.V. Zhulidov, O.V. Zhulidova, D.F. Pavlov, **J.V. Headley**, S.A. Reznikov, A.A. Matveev and V.S. Lysenko. 1999. Biogeography and limnology of the Lake Taymyr-wetland system, Russian Arctic: an ecological synthesis. Arch. Hydrobiol. Suppl./Monogr. Stud. **121(2)**: 159-200.

Robertson, W.D., S.L. Schiff and **C.J. Ptacek**. 1998. Review of phosphate mobility and persistence in 10 septic system plumes. Ground Water **36**: 1000-1010.

Rochfort, Q., **J. Marsalek**, **I. Scott**, **B. Dutka**, **A. Jurkovic** and **R. McInnis**. 1999. Acute and chronic toxicity of combined sewer outflows: data report. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 99-070.

Rochfort, Q., **I. Scott**, **R. McInnis**, **A. Jurkovic**, **J. Marsalek** and **M.R. Servos**. 1998. Chronic toxicity of high and low intensity UV disinfected effluents from three sewage treatment plants in Ontario: data report. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-015.

Rodgers, G.K. 1998. Winter stratification in Hamilton Harbour - Part 1. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-231.

Rodriguez, P. and **T.B. Reynoldson**. 1999. Laboratory methods and criteria for sediment bioassessment, chapter 3, p. 83-133. *In* A. Mudroch, J. Azcue and P. Mudroch (ed.), Manual of Bio-assessment of Aquatic Sediment Quality, CRC Press, Boca Raton, FL.

Roulet, N.T., P.M. Crill, N.T. Corner, A. Dove and **R.A. Bourbonniere**. 1998. CO_2 and CH_4 flux between a boreal beaver pond and the atmosphere. J. Geophys. Res. **102(D24)**: 29313-29319.

Rukavina, N.A. 1998. Experience with a single-beam seabed-classification system in environmental surveys of river and lake sediments, p. 446-455. *In* R. Hare (ed.), Proceedings, Canadian Hydrographic Conference, Victoria, BC, March 1998.

Rukavina, N.A. 1998. RoxAnn survey of Lake Ontario nearshore sediments at Metro Toronto Region Conservation Area's (MTRCA) East Point Development Site, Scarborough, Ontario. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 97-213.

Rukavina, N.A. 1998. Summary of physical properties of St. Lawrence River sediments at Cornwall, Ontario. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 97-212.

Rukavina, N.A. 1999. Bathymetry and depth stability at the Randle dredge site, Hamilton Harbour. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 99-215.

Rukavina, N.A. 1999. Measurements of contaminated-sediment thickness at the Randle dredge site, Hamilton Harbour. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 99-221.

Rukavina, N.A. 1999. RoxAnn survey of Lake Ontario nearshore sediments, Port Union Road to the Rouge River, Scarborough, Ontario. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 99-210.

Schellenberg, S.L. and **A.R. Piggott**. 1998. An assessment of groundwater usage in thirteen counties in southern Ontario, p. 195-202. *In* W.G. Booty, A.S Crowe, A. Piggott, R. deLoe, G.S. Bowen, S. Holysh, T. Svensson, B. Beatty and G. Kauffman (ed.), Proceedings of Groundwater in a Watershed Context, Canadian Water Resources Association, Canada, December 2-4, 1998, Burlington, ON.

Schertzer, W.M. 1999. Summary of land surface processes investigations in GEWEX / MAGS 1999, Session 2: land surface process studies, p.182-183. *In* G.S. Strong and Y.M.L. Wilkinson (ed.), Proceedings of the 4th Scientific Workshop for the Mackenzie GEWEX Study (MAGS), Montreal, November 16-18, 1998.

Schertzer, W.M. and T.E. Croley II. 1999. Climate and lake responses, p. 2.1-2.66. *In* D.C.L. Lam and W.M. Schertzer (ed.), Potential Climate Change Effects on Great Lakes Hydrodynamics and Water Quality, American Society of Civil Engineers (ASCE), Reston, Virginia, USA.

Schertzer, W.M., W.R. Rouse and P.D. Blanken. 1999. Cross-lake variation of evaporation, radiation and limnological processes in Great Slave Lake, p. 36-42. *In* G.S. Strong and Y.M.L. Wilkinson (ed.), Proceedings 4th Scientific Workshop for the Mackenzie GEWEX Study (MAGS), Montreal, November 16-18, 1998.

Scott, B.F. and **M. Alaee**. 1998. Determination of haloacetic acids from aqueous samples collected from the Canadian environment using an *In situ* derivatization technique. Water Qual. Res. J. Canada **33(2)**: 279-293.

Servos, M.R. 1999. Review of the aquatic toxicity, estrogenic responses and bioaccumulation of alkylphenols and alkylphenol polyethoxylates. Wat. Qual. Res. J. Canada **34**: 123-177.

Servos, M.R., B. Dutka and B. Marsalek. 1998. Biological monitoring of polluted military areas and their decontamination. NATO linkage grant 960334 final report. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/ Saskatoon, AEP-TN98-003.

Servos, M.R., I.M. Scott, M. Hewitt and J. Toito. 1998. TFM formulation related contaminants in fish and sediments from the Bad River. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-016.

Sherry, J., A. Gamble, M. Fielden, P. Hodson, **B.K. Burnison** and K. Solomon. 1998. An ELISA for brown trout (*Salmo trutta*) vitellogenin and its use in bioassays for environmental estrogens. Sci. Tot. Environ. **225**: 13-31.

Sherry, J.P., A. Gamble, P. Hodson, K. Soloman, B. Hock, A. Marx and P. Hansen. 1998. Vitellogenin induction in fish as an indicator of exposure to environmental estrogens, p. 123-160. *In* S.S. Rao (ed.), Impact assessment of hazardous aquatic contaminants: Concepts and Approaches. Lewis Publishers, Boca Raton, FL.

Shikaze, S.G. and **A.S. Crowe**. 1998. Impact of flooding and flood mitigation on groundwater quality, p. 389-396. *In* Proceedings of the Conference Groundwater in a Watershed Context, December 2-4, 1998, Burlington, ON.

Shikaze, S.G. and **A.S. Crowe**. 1999. User's guide for GW-WETLAND: A computer program to simulate groundwater flow, particle tracking, and solute transport in a two-dimensional cross section with transient boundary conditions and a fluctuating water table. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 99-204.

Sincak, P., M. Bundzel, M. Sokac, D. Sztruhar and **J. Marsalek**. 1998. Urban runoff prediction by neural networks, p. 825-830. *In* V. Babovic and L.C. Larsen (ed.), Proceedings 3rd Int. Conf. on Hydroinformatics, DHI, Copenhagen, Denmark, August 24-26. A.A. Balkema, Rotterdam, The Netherlands.

Sinha, P.C., Y.R. Rao, S.K. Dube and **C.R. Murthy**. 1998. A numerical model of circulation and pollutant transport in a coastal estuary. Indian J. Mar. Sci. **27**: 129-137.

Skafel, M.G. 1998. Bottom currents at the Hamilton Harbour sediment capping site. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, AERB-TN98-002.

Skafel, M.G. 1998. Exchange flow between Hamilton Harbour and Cootes Paradise. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-248.

Skafel, M.G. 1998. Flow at the Cootes Paradise fishway. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-137.

Skafel, M.G. 1998. Waterwall products: analysis and tests. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, AER-TN98-001.

Smith, R.E.H., J. Furgal, B. Greenberg, V. Hiriart and **M.N. Charlton**. 1998. Ultraviolet radiation in a large lake with low dissolved organic matter concentrations: The importance of particles. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-135.

Sorel, D., **S. Lesage, K. Millar** and **S. Brown**. 1998. Vitamin B12 and reduced titanium for the remediation of residual chlorinated solvents: field application. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-259.

Stewart, R.E., H.G. Leighton, **P. Marsh**, G.W.K. Moore, H. Ritchie, W.R. Rouse, E.D. Soulis, G.S. Strong, R.W. Crawford and B. Kochtubajda. 1998. The Mackenzie GEWEX Study: The water and energy cycles of a major North American River basin. Bull. Amer. Meteorolog. Soc. **79**: 2665-2683.

Stone, M. and **B.G. Krishnappan**. 1998. Transport of tile-drain sediments in clay loam soils, p. 407-414. *In* W. Summer, E. Klaghofer and W. Zhang (ed.), Modelling Soil Erosion, Sediment Transport and Closely Related Hydrological Processes. Proceedings of the International Symposium, Vienna, Austria, IAHS Publication no. 249.

Strachan, W.M.J. and R.M. Hoff. 1998. Atmospheric deposition of toxic pollutants to the Great Lakes measured by the Integrated Atmospheric Deposition Network. Environ. Sci. Tech. **32**: 2216-2221.

Tan, C.S., C.F. Drury, M. Soultani, I.J. van Wesenbeeck, **H.Y.F. Ng**, J.D. Gaynor and T.W. Welacky. 1998. Controlled drainage and subirrigation effects on crop yields and water quality, p. 676-683. *In* Proceedings of the 7th Annual Drainage Symposium, Drainage in the 21st Century, Orlando, FL.

Tan, C.S., C.F. Drury, M. Soultani, I.J. van Wesenbeeck, **H.Y.F. Ng**, J.D. Gaynor and T.W Welacky. 1998. Effect of controlled drainage and tillage on soil structure and tile drainage nitrate loss at the field scale. Water Sci. Technol. **38(4-5)**: 103-110.

Taylor, C.M., R.J. Harding, R.A. Pielke, **J.W. Pomeroy**, P.L. Vidale and R.L. Walko. 1998. Snow breezes in the boreal forest. J. Geophys. Res. **D18(103)**: 23087-23103.

Thompson, J.A.J., S. Douglas, **Y.K. Chau** and **R.J. Maguire**. 1998. Recent studies of residual tributyltin in coastal British Columbia Sediments. Appl. Organometal. Chem. **12**: 643-650.

Tomy, G.T., A.T. Fisk, J.B. Westmore and **D.C.G. Muir**. 1993. Environmental chemistry and toxicology of polychlorinated *n*-alkanes. Rev. Environ. Contam. Toxicol. **158**: 53-128.

Tomy, G.T., S.A. Tittlemier, G.A. Stern and **D.C.G. Muir**. 1998. Effects of temperature and sample amount on the electron capture negative ion mass spectra of polychloro-*n*-alkanes. Chemosphere **37**: 1395-1410.

Twiss, M.R., J.C. Auclair and **M.N. Charlton**. 1998. Iron stimulated phytoplankton productivity in the pelagic surface waters of eastern and central Lake Erie during thermal stratification: a field investigation using trace metal clean techniques. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/ Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-139.

Uhlman, W., J. Voralek and **P. Lapcevic**. 1999. The use of point dilution techniques for determining groundwater velocity in fractured bedrock, Smithville, Ontario. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/ Saskatoon, NWRI Contribution No. 99-202.

van der Kamp, G. and M. Hayashi. 1998. The groundwater recharge function of small wetlands in the semi-arid northern prairies. Great Plains Res. **8(1)**: 39-56.

van der Kamp, G., W.J. Stolte and R.G. Clark. 1999. Drying out of small prairie wetlands after conversion of their catchments from cultivation to permanent brome grass. Hydrol. Sci. J. **44(3)**: 387-397.

Van Der Kraak, G., **K.R. Munkittrick**, **M.E. McMaster** and D.L. MacLatchy. 1998. A comparison of bleached kraft mill effluent, 17β-estradiol, and β-sistosterol effects on reproductive function in fish, p. 249-265. *In* R. Kendall, R. Dickerson, J. Giesy and W. Suk (ed.), Principles and Processes for Evaluating Endocrine Disruption in Wildlife. SETAC Press, Pensacola, FL.

Vecchi, M., **T.B. Reynoldson**, A. Pasteris and G. Bonomi. 1999. Toxicity of copper spiked sediments to *T. tubifex*. J. Environ. Toxicol. Chem. **18(6)**: 1173-1179.

Venhuis, M., **S. Lesage**, **K.R. Millar** and **A.S. Crowe**. 1999. Evaluation of polyalkastyrene absorbent beads for the remediation of PCE in groundwater. Water. Qual. Res. J. Can. **34**: 455-468.

Wainman, B.C. and **M. Arts** (ed.). 1999. The ecological role of lipids in freshwater ecosystems. Springer-Verlag, New York, NY, 319 p.

Waite, D.T., N.P. Gurprasad, **A.J. Cessna** and D.V. Quiring. 1998. Atmospheric pentachlorophenol concentrations in relation to air temperature at five Canadian locations. Chemosphere **37(9-12)**: 2251-2260.

Walker, C., **K.L.E. Kaiser**, W. Klein, L. Lagadic, D. Peakall, S. Sheffield, T. Soldan and M. Yasuno. 1998. 13th meeting of the scientific group on methodologies for the safety evaluation of chemicals (SGOMSEC): Alternative testing methodologies for ecotoxicity. Environ. Health Perspect. **106(Suppl. 2)**: 441-451.

Wang, K., E.E. Davis and **G. van der Kamp**. 1998. Theory for the effects of free gas in subsea formations on tidal pore pressure variations and seafloor displacements. J. Geophys. Res. **103(B6)**: 12339-12353.

Wang, Y., T.G. Huntington, L.J. Osher, **L.I. Wassenaar**, S.E. Trumbore, R.G. Amundson, J.W. Harden, D.M. McKnight, S.L. Schiff, G.R. Aiken, W.B. Lyons, T.O. Aravena and J.S. Baron. 1998. Carbon cycling in terrestrial environments, p. 577-610. *In* C.K. Kendall and J.J. McDonnel (ed.), Isotope Tracers in Catchment Hydrology, Elsevier, Amsterdam.

Wassenaar, L.I. and M.J. Hendry. 1999. Improved piezometer construction and sampling techniques to determine aquitard porewater chemistry. Ground Water **37**: 564-571.

Wassenaar, L.I. and K.A. Hobson. 1998. Natal origins of migratory monarch butterflies at wintering colonies in Mexico: New isotopic evidence. Proc. Nat. Acad. Sci. **95**: 15436-15439.

Watt, W.E., B.C. Anderson and **J. Marsalek**. 1998. Operation and maintenance concerns for a stormwater ponds, p. 237-242. *In* Proceedings CWRA 51st Annual Conference, Mountains to Sea: Human Interaction with the Hydrological Cycle.

Waybrant, K.W., D.W. Blowes and **C.J. Ptacek**. 1998. Prevention of acid mine drainage using *in situ* porous reactive walls: Selection of reactive mixtures. Environ. Sci. Tech. **32**: 1972-1979.

Weinbauer, M.G., **S.W. Wilhelm**, C. Suttle, R.J. Pledger and D.L. Mitchell. 1998. Resistance to sunlight-induced DNA damage in natural virus communities from the Gulf of Mexico. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-75.

Whyte, J.J., M.R. van den Heuvel, J.H. Clemons, S.Y. Huestis, **M.R. Servos**, D.G. Dixon and N.C. Bols. 1998. Mammalian and teleost cell line bioassay and chemically derived 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-*p*-dioxin equivalent concentrations in lake trout (*Salvelinus namaycush*) from Lake Superior and Lake Ontario, North America. Environ. Toxicol. Chem. **17(11)**: 2214-2226.

Wolfaardt, G.M., **J.R. Lawrence**, **R.D. Robarts** and D.E. Caldwell. 1998. *In situ* characterization of biofilm exopolymers involved in the accumulation of chlorinated organics. Microb. Ecol. **35**: 213-223.

Wong, H.K.T. and A. Gauthier. 1998. Metal pollution, transport and toxicity from abandoned gold mine tailing(s) at Goldenville, Nova Scotia. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/ Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-149.

Yang, F., Y.K. Chau and **R.J. Maguire**. 1998. Occurrence of butyltin compounds in beluga whales (*Delphinapterus leucas*). Appl. Organometal. Chem. **12**: 651-656.

Yang, F., X.C. Fang, M. Alaee and **Y.K. Chau**. 1998. Solid phase extraction of butyltin compounds in aqueous samples following derivatization *in situ* with sodium tetraethylborate. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/ Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-022.

Zanini, L., **K. Novakowski** and G. Bickerton. 1999. The radial diffusion method applied to Dolostone core samples from the Lockport Formation, Smithville, Ontario: Phase II. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 99-203.

Zanini, L., **K.S. Novakowski**, **P. Lapcevic**, G.S. Bickerton, J. Voralek and C. Talbot. 1998. Groundwater flow in a fractured carbonate aquifer inferred from combined hydrogeological and geochemical measurements. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/ Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-249.

Zanini, L., **K.S. Novakowski, P. Lapcevic,** G.S. Bickerton, J. Voralek and C. Talbot. 1998. Inorganic geochemistry of the ground-water at the CWML site, Smithville, Ontario - Phase II and III investigation, 1997. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-243.

Zanini, L., W.D. Robertson, **C.J. Ptacek,** S.L. Schiff and **T. Mayer**. 1998. Phosphorous characterization in sediments impacted by septic effluent at four sites in central Canada. J. Contam. Hydrol. **33**: 405-429.

Zaruk, D., M. Alaee, E. Sverko and **M. Comba**. 1998. Occurrence of triazine herbicides and metolachlor in the Niagara River and other major tributaries draining into Lake Ontario. Anal. Chim. Acta **376**: 113-117.

Zarull, M.A. and J.H. Hartig. 1998. Aquatic ecosystem response to rehabilitative measures taken in Great Lakes Areas of Concern. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-143.

Zarull, M.A. and J.H. Hartig. 1998. Quantifying ecosystem health targets. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-144.

Zarull, M.A., J.H. Hartig, G. Krantzberg, K. Burch, D. Cowgill, G. Hill, J. Miller and I.G. Sherbin. 1998. Contaminated sediment management in the Great Lakes Basin ecosystem. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-133.

Zebarth, B.J., B. Hii, H. Liebscher, K. Chipperfield, J.W. Paul, **G. Grove** and S.Y. Szeto. 1998. Agricultural land use practices and nitrate contamination in the Abbotsford, Aquifer, British Columbia, Canada. Agric. Ecosyst. Environ. **69**: 99-112.

Zebarth, B.J., S.Y. Szeto, B. Hii, H. Liebscher and **G. Grove**. 1998. Groundwater contamination by chlorinated hydrocarbon impurities present in soil fumigant formulations. Water Qual. Res. J. Canada **33**: 31-50.

Zeman, A.J. 1998. Assessment and remediation of contaminated sediments - A North American perspective. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/ Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-253.

Zhang, X., S.L. Barbour and **J.V. Headley**. 1998. A diffusion batch method for determination of the adsorption coefficient of benzene on clay soils. Can. Geotech. J. **35(4)**: 622-629.

Zhulidov, A.V., **J.V. Headley**, D.F. Pavlov, **R.D. Robarts**, L.G. Korotova, V.V. Fadeev, O.V. Zhulidova, Y. Volovik and V. Khlobystov. 1998. Distribution of organochlorine insecticides in rivers of the Russian Federation. J. Environ. Qual. **27**: 1356-1366.

Zohary, T. and **R.D. Robarts**. 1998. Experimental study of microbial P-limitation in the Eastern Mediterranean Sea. Limnol. Oceanogr. **43**: 387-395.

Zreik, D.A., **B.G. Krishnappan**, J.T. Germaine, O.S. Madsen and C.C. Ladd. 1998. Erosional and mechanical strengths of deposited cohesive sediments. J. Hydraul. Eng. **124(11)**: 1076-1085.

Technical / Client Reports

Alkema, H. 1998. An interlaboratory quality assurance study for major ions and nutrients and total phosphorus in surface waters. Ecosystem Interlaboratory Quality Assurance Program Study FP73, September and October 1998. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NLET-QA-98-05.

Alkema, H. 1998. An interlaboratory quality assurance study for rain and soft waters. Ecosystem Interlaboratory Quality Assurance Program Study FP73, September and October 1998. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NLET-QA-98-04.

Alkema, H. 1998. An interlaboratory quality assurance study for trace elements in surface water. Ecosystem Interlaboratory Quality Assurance Program Study FP73, September and October 1998. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/ Saskatoon, NLET-QA-98-06.

Alkema, H. and **L. Hjelm**. 1998. An interlaboratory quality assurance study for major ions and nutrients and total Phosphorus in surface waters. Ecosystem Interlaboratory Quality Assurance Program Study FP72, March and April 1998. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/ Saskatoon, NLET-QA-98-02.

Alkema, H. and **L. Hjelm**. 1998. An interlaboratory quality assurance study for rain and soft waters. Ecosystem Interlaboratory Quality Assurance Program Study FP72, March and April 1998. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/ Saskatoon, NLET-QA-98-01.

Alkema, H. and **L. Hjelm**. 1998. An interlaboratory quality assurance study for trace elements in surface water. Ecosystem Interlaboratory Quality Assurance Program Study FP72, March and April 1998. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/ Saskatoon, NLET-QA-98-03.

Ball, G., T. Bollinger, M. Conly, J. Kadlec, P. Kehoe, B. MacFarlane, H. Murkin, **T.P. Murphy**, M. Pybus, T. Rocke, M. Samuel, D. Sharp and G. Wobeser. 1998. Report to the Prairie Habitat Joint Venture by the Working Group on Avian Botulism.

Barton, D.K., D. Brillinger, **A.H. El-Shaarawi**, P. McDaniel, K.H. Pollock and M.T. Tuley. 1998. Final Report of the Haystack Orbital Debris Data Review Panel. NASA Technical Memorandum 4809. 52 p.

Bodo, B.A. 1998. An assessment of environmental and aquatic ecosystem contamination by persistent organochlorine pollutants (POPs) in the Russian Federation. UNEP and WHO Collaborating Centre for GEMS/Water, National Water Research Institute, Burlington, Ontario.

Bootsma, H.A. and **R.E. Hecky**. 1998. Water Quality Report. SADC/GEF Lake Malawi/Nyasa Biodiversity Conservation Project. 310 p.

Evans, M.S. and **R.D. Robarts**. 1999. The limnology of Waskesiu Lake, Prince Albert National Park, Saskatchewan. July 1992 to October 1994: studies with historical comparisons. Report to Parks Canada. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 99-013, 144 p.

Golder Associates Ltd., BTG-Golder Co. Ltd., **T.P. Murphy**, Wastewater Technology International Corp. and Barbara Herring & Associates. 1998. Bangkok Rehabilitation Project, Pre-feasibility Study - Final Report to Canadian International Development Agency, 300 p.

Larkin, G.A. and **J. Marsalek**. 1999. Laboratory testing of the Munro Concrete Products Ltd. "G3" catchbasin insert. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/ Saskatoon, AEP-TN99-002.

Lesage, S., K.R. Millar, S.J. Brown and H. Steer. 1999. Treatability study of the Graces Quarters contaminated aquifer using vitamin B12-catalyzed reductive dechlorination. Part 1: Microcosms. Draft report to Dames and Moore. 125 p.

Lesage, S., K.R. Miller, S.J. Brown and H. Steer. 1999. Treatability study of the Graces Quarters contaminated aquifer using vitamin B12-catalyzed reductive dechlorination. Part 2: Column. Draft report to Dames and Moore, 25 p.

Marsh, P. 1998. Lakes and water in the Mackenzie Delta. Scientific Report No. 6. The Aurora Research Institute, Inuvik, NWT.

Mayer, T., Q. Rochfort, **J. Marsalek, M. Servos, A. Jurkovic** and **R. McInnis**. 1998. Effect of de-icing salts of the chemistry and toxicology of highway runoff. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, AEP-TN98-005.

Milburn, D. and **T.D. Prowse**. 1998. Sediment-bound contaminant transport and deposition study in the Slave River Delta, Northwest Territories, 1997. Report to Northwest Territories Contaminants Program, Department of Indian Affairs and Northern Development, Yellowknife, NWT, Canada, 50 p.

Murphy, T.P., A. Lawson, J. Corsini, J. Lee, C. Nalewajko, H. Murkin and L. Ross. 1998. 1997 Biogeochemical Study of Whitewater Lake, Report to Ducks Unlimited, 64 p.

Murphy, T.P., A. Lawson, J. Corsini, J. Lee, D. Rancourt and M. Wiffen. 1998. A Biochemical Study of Pakowki Lake. Report to Ducks Unlimited, 39 p.

Murphy, T.P., A. Lawson, M. Kumagai and M. Sakai. 1999. Lake Biwa phosphorus biogeochemistry. Report to Shiga Prefecture.

National Laboratory for Environmental Testing. 1998. ESRM Plan 1998-2000. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-152.

National Laboratory for Environmental Testing. 1998. Schedule of Services. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-153.

National Laboratory for Environmental Testing. 1998. Sample Collection Summary. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-154.

Pieters, R., L.C. Thompson, L. Vidmanic, S. Pond, J. Stockner, **P.F. Hamblin**, M. Young, K. Ashley, B. Lindsay, G. Lawrence, D. Sebastian, G. Scholten and D.L. Lombard. 1998. Fisheries Project Report No. RD 67 1998, BC Ministry of the Environment, Lands and Parks.

Pomeroy, J.W., T. Brown, G. Kite, D.M. Gray, **R.J. Granger** and **A. Pietroniro**. 1998. Prairie Blowing Snow - Semi-distributed Land-Use-based Runoff Process (PBS-SLURP) Model. Report to Saskatchewan Water Corporation. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NHRI Contribution Series No. CS-98003.

Pomeroy, J.W., B. Toth, **R.J. Granger, J.A. Elliott** and D. Faria. 1998. Hydrological pathways in the Prince Albert Model Forest - Bridge Report 1997/98.

Young, C.A. 1998. National Laboratory for Environmental Testing, Quality Management System Annual Report, April 1997 - October 1998. Environment Canada, National Water Research Institute, Burlington/Saskatoon, NWRI Contribution No. 98-151.

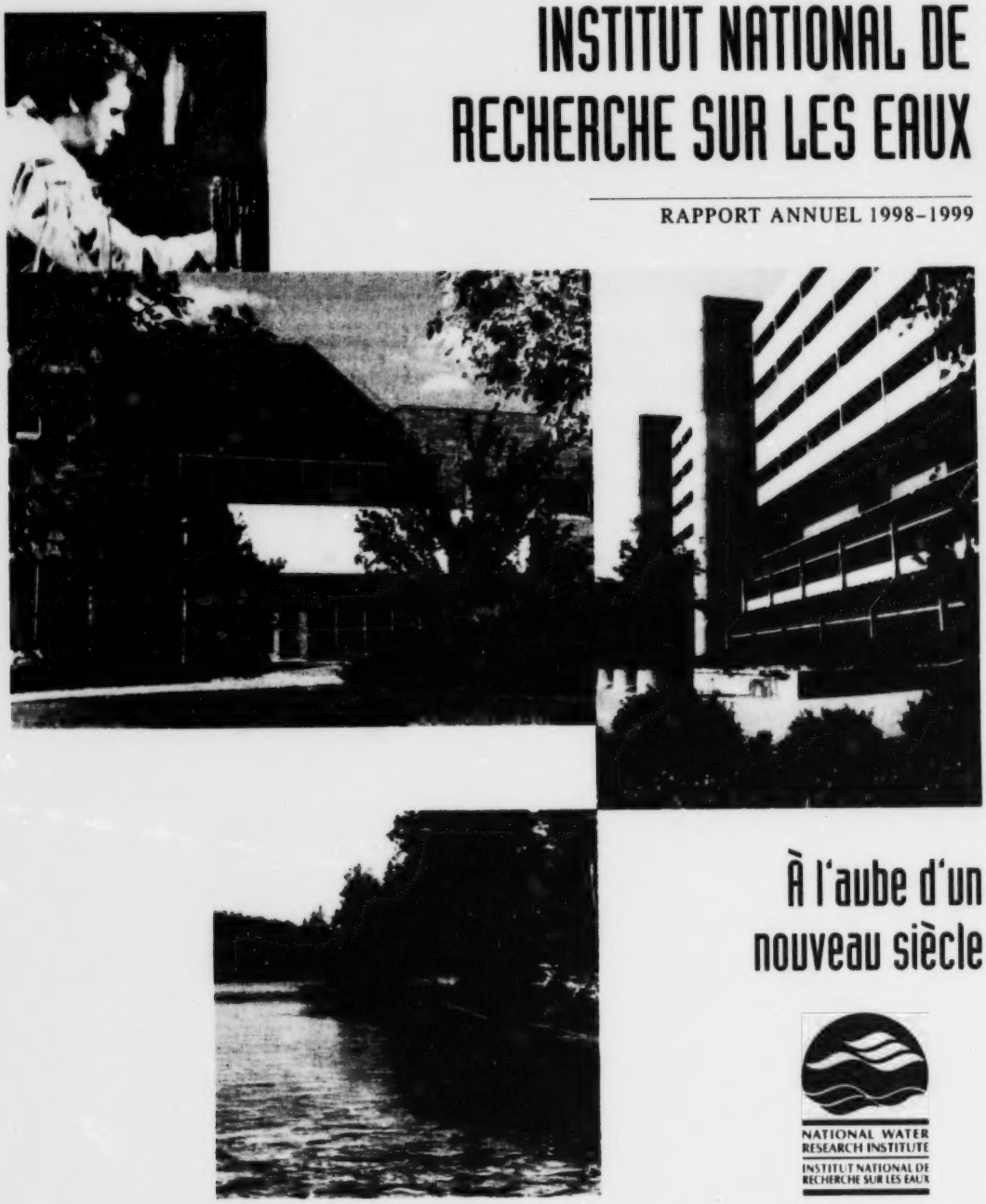
NATIONAL WATER RESEARCH INSTITUTE
INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE SUR LES EAUX

Canada

Environnement Canada Environment Canada

INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE SUR LES EAUX

RAPPORT ANNUEL 1998–1999



À l'aube d'un nouveau siècle

NATIONAL WATER RESEARCH INSTITUTE
INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE SUR LES EAUX

Canada

Environnement Canada Environment Canada

NATIONAL WATER RESEARCH INSTITUTE
INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE SUR LES EAUX

Grâce à la recherche écosystémique, l'INRE acquiert et diffuse des connaissances sur les écosystèmes aquatiques qui permettent de résoudre les problèmes environnementaux de portée régionale, nationale ou internationale au Canada.

Les installations de l'INRE se trouvent au Centre canadien des eaux intérieures (CCEI), à Burlington, en Ontario, et au Centre national de recherche en hydrologie (CNRH), à Saskatoon, en Saskatchewan.

L'Institut national de recherche sur les eaux
Environnement Canada

Centre canadien des eaux intérieures
Case postale 5050
867, chemin Lakeshore
Burlington (Ontario)
L7R 4A6 Canada

tél. : (905) 319-6900

Centre national de recherche en hydrologie
11, boulevard Innovation
Saskatoon (Saskatchewan)
S7N 3H5 Canada

tél. : (306) 975-5750

Internet: http://www.cciw.ca/nwri

Sommaire

Environnement Canada et l'Institut national de recherche sur les eaux 1
- Environnement Canada 1
- L'Institut national de recherche sur les eaux 2

Rapport du directeur exécutif 5
- Ressources humaines 5
- Finances 6
- Installations 6

Contribution de l'INRE au Cadre de gestion d'Environnement Canada — Faits saillants 1998–1999 7

Mise en œuvre par l'INRE de la Stratégie fédérale en matière de sciences et de technologie — Faits saillants 1998–1999 17

L'Institut national de recherche sur les eaux — À l'aube d'un nouveau siècle 20

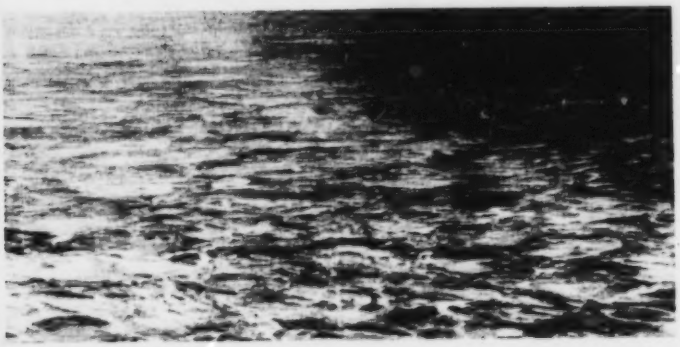
Annexe 1 — Ressources 1998–1999 21

Annexe 2— Collaborations 1998–1999 22

Annexe 3 — Publications 1998–1999 28

Canada

Environnement Canada et l'Institut national de recherche sur les eaux



Environnement Canada

Environnement Canada est un ministère à vocation scientifique qui poursuit le mandat suivant : préserver et améliorer les milieux naturels; conserver et protéger les ressources en eau du Canada; fournir des services météorologiques; faire appliquer les règles adoptées par la Commission mixte internationale; coordonner les programmes et les politiques du gouvernement fédéral touchant l'environnement.

Environnement Canada a comme mission de faire du développement durable une réalité au pays en aidant les Canadiens à vivre et à prospérer dans le respect et le souci de la protection et de la conservation de l'environnement. Pour remplir cette mission, Environnement Canada a établi un cadre de gestion comportant quatre secteurs d'activité qui vise à produire des résultats mesurables clairement avantageux pour la population.

Le cadre de gestion d'Environnement Canada

Un environnement sain

Protéger les Canadiens de la pollution causée au pays et à l'échelle planétaire.

- Réduction des effets néfastes des activités humaines sur l'atmosphère et la qualité de l'air.
- Étude et prévention ou réduction des menaces que représentent les substances toxiques et d'autres substances préoccupantes pour l'environnement et la santé humaine.

Nature

Conserver la diversité biologique dans des écosystèmes sains.

- Conservation de la diversité biologique.
- Étude et réduction des effets des activités humaines sur les écosystèmes.
- Conservation et restauration des écosystèmes d'intérêt prioritaire.

Prévisions météorologiques et environnementales

Aider les Canadiens à s'adapter à l'environnement de manière à préserver leur santé et leur sécurité, à optimiser l'activité économique et à améliorer la qualité de l'environnement.

- Réduction des incidences des risques météorologiques et des risques connexes sur la santé, la sécurité et l'économie.
- Adaptation aux variations quotidiennes et à long terme de l'état de l'atmosphère, des ressources en eau et des glaces.

Gestion, administration et politique

Assurer la gestion stratégique et efficace du Ministère en vue de produire les résultats attendus en matière d'environnement.

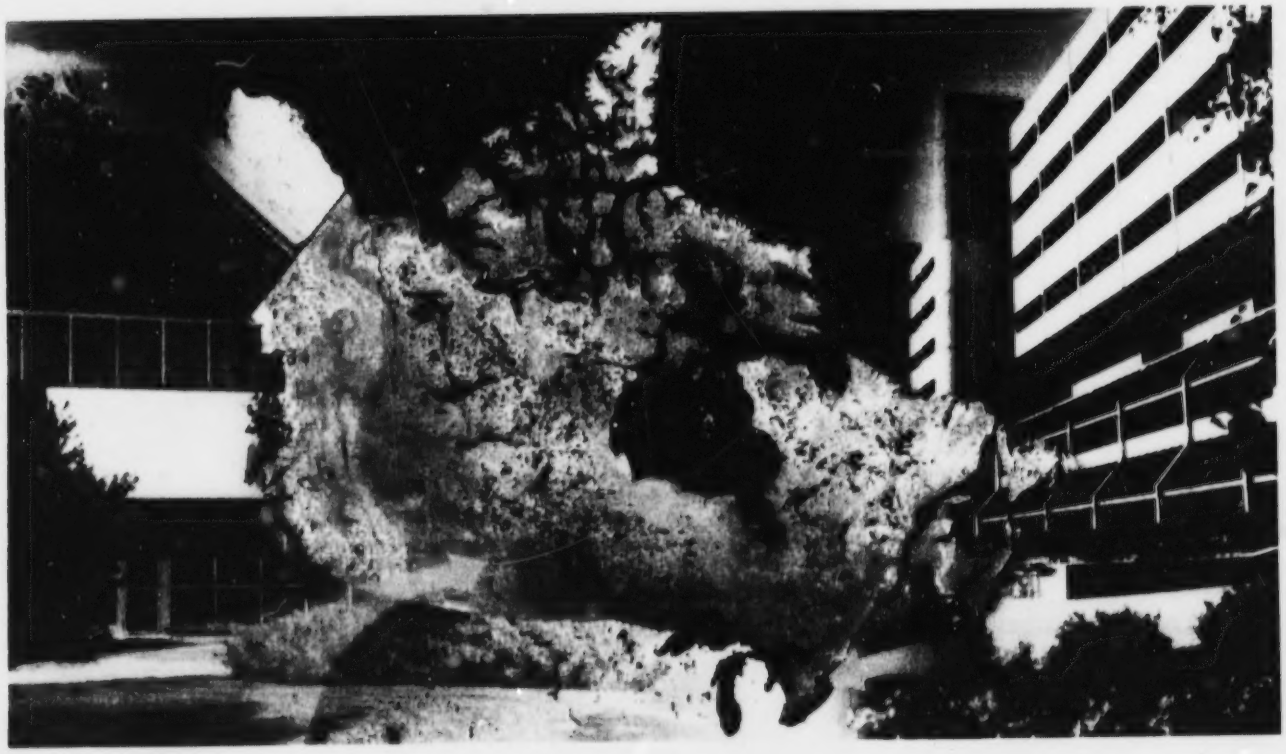
- Élaboration de priorités et de plans stratégiques et intégrés à l'appui des politiques.
- Prestation de services efficaces et innovateurs pour optimiser la performance de l'organisation.

Canada

L'Institut national de recherche sur les eaux

L'Institut national de recherche sur les eaux (INRE), qui relève du Service de la conservation de l'environnement d'Environnement Canada, exécute un programme complet de recherche et développement dans le domaine des sciences aquatiques, en grande partie en collaboration avec les communautés scientifiques du Canada et de l'étranger. La mission de l'INRE consiste à étendre les connaissances scientifiques par la recherche écosystémique en vue d'appuyer l'élaboration de politiques et de programmes rationnels, la prise de décisions par les pouvoirs publics et la détection précoce des problèmes environnementaux.

Le programme de recherche de l'INRE, qui comporte 12 projets, vise à atteindre les objectifs fixés pour trois des secteurs d'activité du Ministère : un environnement sain, nature et prévisions météorologiques et environnementales. Chacune des quatre directions de la recherche de l'INRE est chargée de l'exécution de trois projets, ce qui n'empêche cependant pas une collaboration étroite entre les scientifiques affectés aux diverses directions et aux divers projets, ni la participation de collègues de l'extérieur à des travaux visant à résoudre des problèmes courants et nouveaux en matière de recherche.



Direction de la conservation des écosystèmes aquatiques

La Direction de la conservation des écosystèmes aquatiques mène des recherches visant à maintenir la santé et la pérennité des écosystèmes aquatiques. Les scientifiques qui y travaillent étudient les changements que produisent dans ces écosystèmes divers facteurs de stress, depuis les rejets ponctuels jusqu'aux changements à l'échelle planétaire. En outre, ils élaborent des indicateurs d'alerte rapide permettant de prévoir les changements et d'acquérir les connaissances nécessaires pour prendre des mesures d'atténuation efficaces.

Direction de l'étude des impacts sur les écosystèmes aquatiques

Les travaux de recherche de la Direction de l'étude des impacts sur les écosystèmes aquatiques ont pour objectif de comprendre et de prévoir les impacts des facteurs de stress environnemental sur l'hydrologie et l'écologie des écosystèmes aquatiques. Axée sur les écosystèmes vulnérables, en particulier ceux des régions nordiques, la recherche intègre l'hydrologie, la chimie et l'écologie pour l'étude des stress imposés par le changement climatique, l'utilisation du territoire et les effets environnementaux cumulatifs.

Direction de la protection des écosystèmes aquatiques

La Direction de la protection des écosystèmes aquatiques effectue des recherches dans le but de protéger les écosystèmes aquatiques des effets nocifs des substances chimiques toxiques; pour ce faire, elle s'attache à mieux connaître les polluants d'intérêt prioritaire pour la prise de décisions concernant l'environnement et l'appui aux pratiques de gestion durable. Les études sont axées sur les besoins en connaissances liés à la Politique de gestion des substances toxiques, à la *Loi sur les produits antiparasitaires* et à la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement*.

Direction de la restauration des écosystèmes aquatiques

Les recherches que mène la Direction de la restauration des écosystèmes aquatiques fournissent de l'information servant à la restauration des eaux superficielles et souterraines fortement dégradées par les effluents urbains et industriels, les émissions et les déchets. Les chercheurs, qui concentrent leurs efforts sur le bassin des Grands Lacs et d'autres importants bassins hydrographiques, établissent des indicateurs de l'état et du rétablissement des écosystèmes, étudient le devenir et les effets des contaminants et mettent au point et évaluent des techniques et des technologies de restauration.

Laboratoire national des essais environnementaux

Le Laboratoire national des essais environnementaux (LNEE) fournit une vaste gamme de services d'analyse réguliers et sur mesure à l'appui des programmes de surveillance et de recherche d'Environnement Canada. En outre, il produit des matériaux de référence certifiés et des échantillons pour l'évaluation du rendement et fournit des services-conseils en matière d'assurance de la qualité à de nombreux laboratoires tant à l'intérieur qu'à l'extérieur d'Environnement Canada. Le LNEE est accrédité par le Conseil canadien des normes au titre de la norme équivalente au Guide 25 de l'Organisation internationale de normalisation (ISO).

Centre collaborateur GEMS/Eau du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE)

Le Canada participe aux activités de gestion de la qualité de l'eau des Nations Unies en gérant le centre collaborateur du PNUE pour le Système mondial de surveillance continue de l'environnement (GEMS)/Eau à l'Institut national de recherche sur les eaux (INRE). GEMS/Eau est un programme conjoint du PNUE touchant la qualité des eaux à l'échelle mondiale et exécuté de concert avec de nombreux organismes. Ce programme apporte une contribution considérable à l'étude de la qualité des eaux à l'échelle planétaire et de ses tendances tout en faisant la promotion de la gestion de la qualité durable des eaux douces. Les activités du programme GEMS/Eau menées par l'INRE comprennent la tenue d'une base de données mondiales provenant de plus de 60 pays, le partage d'information et de données, la participation à des évaluations à l'échelle mondiale et régionale, l'accroissement de la capacité et la prestation de services-conseils à des gouvernements et à des organismes internationaux.

Direction du soutien à la recherche

La Direction du soutien à la recherche (DSR) est chargée de fournir des services informatiques et de génie et un soutien scientifique opérationnel aux projets et aux partenaires de recherche de l'INRE et à d'autres organismes ministériels. Pour ce faire, elle offre des services de gestion et de technologie de l'information, des services d'instruments et d'étalonnage sur place et un soutien logistique et technique sur le terrain. En tant que service de soutien centralisé, la DSR veille à fournir les meilleures technologies et les meilleures capacités en matière de ressources humaines à l'appui des travaux actuels et futurs de recherche sur les eaux et de surveillance.

ENVIRONNEMENT CANADA

SERVICE DE LA CONSERVATION DE L'ENVIRONNEMENT

DIRECTION GÉNÉRALE DE LA SCIENCE DES ÉCOSYSTÈMES

INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE SUR LES EAUX

BUREAU DU DIRECTEUR EXÉCUTIF
J. Carey, Ph.D.

GEMS/EAU
R. Robarts, Ph.D.

LIAISON SCIENTIFIQUE
M. Allard, Ph.D.

SERVICES GÉNÉRAUX
S. Pettit

RECHERCHE

DIRECTION DE LA CONSERVATION DES ÉCOSYTÈMES AQUATIQUES
J. Lawrence, Ph.D.

Impacts des contaminants atmosphériques
D. Muir, Ph.D.

Évaluation de l'état des écosystèmes aquatiques
J. Sherry, Ph.D.

Impacts du rayonnement UV sur les écosystèmes aquatiques
R. Bourbonniere, Ph.D.

DIRECTION DE L'ÉTUDE DES IMPACTS SUR LES ÉCOSYTÈMES AQUATIQUES
F.J. Wrona, Ph.D.

Étude des impacts environnementaux cumulatifs et modélisation intégrée
J. Culp, Ph.D.

Impacts de l'utilisation du territoire sur les régimes hydriques et les écosystèmes aquatiques
P. Chambers, Ph.D.

Impacts du climat sur les régimes hydriques et les écosystèmes aquatiques
T. Prowse, Ph.D.

DIRECTION DE LA PROTECTION DES ÉCOSYTÈMES AQUATIQUES
R.J. Maguire, Ph.D.

Sources diffuses de pollution
J. Marsalek, Ph.D.

Substances d'intérêt prioritaire : exposition
M. Servos, Ph.D.

Substances d'intérêt prioritaire : effets
S.B. Brown, Ph.D.

DIRECTION DE LA RESTAURATION DES ÉCOSYTÈMES AQUATIQUES
R.J. Allan, Ph.D.

Évaluation de l'état et assainissement des eaux souterraines
A. Crowe, Ph.D.

Évaluation de l'état et assainissement des lacs
M.M. Charlton

Évaluation de l'état et assainissement des sédiments
T. Reynoldson, Ph.D.

RECHERCHE

SOUTIEN

Laboratoire national des essais environnementaux
M.D. Warry
- Laboratoire d'analyse organique
- Laboratoire d'analyse inorganique
- Gestion des projets, de l'information et de la qualité

Direction du soutien à la recherche
P. Healey
- Services informatiques
- Services de génie
- Opérations techniques

- Ressources humaines
- Services financiers
- Services de bibliothèque

SOUTIEN

Canada

Rapport du directeur exécutif

John Carey, Ph.D.

Au début de l'exercice financier, l'Institut national de recherche sur les eaux, à Burlington, et l'Institut national de recherches hydrauliques, à Saskatoon, ont été intégrés en une nouvelle entité responsable d'un programme national de recherche en sciences aquatiques. Cette intégration de deux établissements de recherche d'Environnement Canada a renforcé considérablement l'INRE. Ainsi, grâce à ses installations dans l'est et l'ouest du pays et à sa capacité de recherche accrue, l'INRE est mieux en mesure d'utiliser au maximum ses ressources humaines, financières et matérielles pour soutenir la mission d'Environnement Canada.

Ressources humaines

En 1998-1999, l'INRE a amorcé la mise en œuvre du *Cadre de gestion des ressources humaines de la communauté scientifique et technologique fédérale* et a pris une part active à de nombreuses initiatives du gouvernement fédéral en matière de ressources humaines, notamment la réforme de la dotation, la norme générale de classification et le renouveau de la gestion.

Le personnel du Service des ressources humaines de l'INRE a participé activement à un projet pilote du Ministère visant l'établissement de profils de compétence de base pour la gestion de la recherche. Le perfectionnement des compétences de base fait partie intégrante de la gestion des ressources humaines à l'INRE et d'une initiative menée dans le cadre du programme de réforme de la dotation dans la fonction publique fédérale. Le personnel de l'INRE a partagé son savoir-faire en ce qui touche le perfectionnement des compétences de base avec d'autres ministères en jouant un rôle de premier plan lors d'un atelier tenu à l'occasion de la réunion interministérielle sur les sciences et la technologie. À l'INRE, ces compétences sont développées et utilisées pour la détermination des qualités exigées au moment de pourvoir des postes de gestionnaires d'activités scientifiques et de chercheurs. Le Guide des ressources en perfectionnement professionnel est utilisé pour la détermination des besoins de formation et l'élaboration de plans de perfectionnement du personnel.

Une enquête menée auprès des chefs de projet a permis d'inventorier les compétences à acquérir, les besoins de formation et les problèmes liés au soutien technique. La haute direction de l'INRE a examiné les résultats de l'enquête et établi les priorités à intégrer à notre cadre de gestion des ressources humaines. Les descriptions de travail de la majorité des postes ont été rédigées conformément à la norme générale de classification, et une formation a été dispensée aux cadres, aux superviseurs et aux évaluateurs de postes pour faciliter la transition à cette nouvelle norme.

En tant que responsables d'un établissement fédéral de sciences et technologie, les dirigeants de l'INRE sont très conscients de leur responsabilité de créer un environnement de travail qui soutient et encourage l'embauche de femmes et de membres d'autres groupes sous-représentés. Des employés de l'INRE ont participé à des groupes de discussion sur la question des femmes, de l'environnement et des sciences et technologies qui ont formulé des recommandations, actuellement évaluées par la direction. Par ses contacts avec des associations autochtones qui s'occupent de science et de génie, l'INRE prend des mesures pour encourager les jeunes autochtones à poursuivre une carrière dans ces domaines.

Plus de 300 personnes travaillent à l'Institut national de recherche sur les eaux. Par le biais d'initiatives et d'activités comme celles dont il vient d'être question, la direction de l'INRE cherche à s'assurer que chaque membre du personnel a un travail valorisant dans un milieu où tous connaissent les objectifs à poursuivre et les réalisations de leurs collègues.

Finances

L'INRE investit les fonds de son budget de base dans les ressources humaines et les installations, de manière à mettre en place une solide infrastructure formant l'assise sur laquelle il peut établir des collaborations en matière de recherche et attirer des fonds de l'extérieur. Cette stratégie a porté des fruits cette fois encore : durant l'exercice 1998-1999, l'Institut a pu obtenir plus de 5,4 millions de dollars, soit environ 60 % des fonds de fonctionnement disponibles pour la recherche.

Ressources financières de l'INRE en 1998–1999 (en milliers de dollars). De plus amples renseignements sont fournis à l'annexe 1.

Sources	Salaires	Fonctionnement et entretien	Immobilisations Secondaires	Immobilisations Majeures	Subventions et contributions	Total
Environnement Canada (services votés) — Total	15930,4	7095,5 [a]	1000,6	1438,2	1060,0 [b]	26524,7
Environnement Canada (autres)	432,2	2191,0	125,0	50,0	172,9 [c]	2971,1
Autres ministères		635,0				635,0
Extérieur		2407,9				2407,9
TOTAL	**16362,6**	**12329,4**	**1125,6**	**1488,2**	**1232,9**	**32538,7**

[a] Comprend environ 4,2 millions de dollars pour la gestion des installations du Centre canadien des eaux intérieures (CCEI) et du Centre national de recherche en hydrologie (CNRH) et 2,9 millions de dollars pour l'exécution du programme de recherche scientifique de l'INRE.

[b] Fonds transférés au Réseau international pour l'eau, l'environnement et la santé de l'Université des Nations Unies.

[c] Transfert de fonds aux employeurs dans le cadre de la Stratégie d'emploi des jeunes (programme Horizons sciences).

Installations

L'INRE a mené un examen interne des principes et des méthodes de gestion des installations et des immeubles pour s'assurer que ceux-ci sont utilisés dans le respect de la santé et de la sécurité de tous les employés. Nous avons resserré les critères de rendement et établi des stratégies afin de répondre aux attentes des clients, d'atteindre les objectifs de gestion des milieux ambiants et d'assumer nos responsabilités fiscales. Un relevé de la qualité de l'air dans les immeubles du CCEI effectué par Santé Canada a donné des résultats satisfaisants. De plus, un programme patronal-syndical de consultation a été mené dans le complexe du CCEI, et des initiatives ont été prises pour résoudre des problèmes particuliers de santé et sécurité au travail, dont une étude des enceintes de dessus de paillasse combinées dans les laboratoires et l'installation de caméras de sécurité supplémentaires. À l'appui de la politique d'Environnement Canada visant à donner un caractère plus naturel à ses installations, l'INRE a mené un programme d'échantillonnage et de surveillance pour déterminer s'il serait possible d'aménager une zone humide viable au CCEI. Au CNRH, à Saskatoon, on a effectué des rénovations pour accueillir plusieurs nouveaux groupes de locataires (services gouvernementaux) et mis en place des services destinés aux locataires. Enfin, nous avons terminé la deuxième des quatre phases d'un projet visant à perfectionner les hottes de laboratoire fermées pour les rendre conformes aux exigences du Conseil du Trésor.

Contribution de l'INRE au Cadre de gestion d'Environnement Canada — Faits saillants 1998–1999

En 1998–1999, l'Institut a fait reculer les limites de la connaissance et a ainsi apporté une importante contribution à l'atteinte des objectifs propres à trois des secteurs d'activité d'Environnement Canada. Les réalisations en ce qui concerne les substances pertubatrices des systèmes endocriniens — qui suscitent une préoccupation croissante au Canada et ailleurs dans le monde — sont particulièrement dignes de mention. L'INRE a mis en place un éventail de nouveaux programmes de recherche dans ce domaine, dont plusieurs en collaboration avec d'autres ministères fédéraux.

Les scientifiques de l'Institut se sont intéressés en particulier aux impacts des changements climatiques sur les ressources en eau du Canada et ont augmenté considérablement la connaissance des impacts potentiels sur les écosystèmes aquatiques de grande envergure, dont ceux des Grands Lacs, du delta du Mackenzie et du delta des rivières de la Paix et Athabasca.

En ce qui touche la recherche portant sur les nouveaux enjeux et la détermination des problèmes, l'INRE a accru son effort de recherche relatif aux contaminants, tels que les acides haloacétiques et les oxydes de diphényle bromés, qu'on soupçonne d'être des polluants organiques persistants (POP). Sur la scène internationale, le programme de recherche de l'Institut a constitué la majeure partie des travaux d'évaluation et d'information scientifiques ayant mené au rapport du Programme de surveillance et d'évaluation de l'Arctique sur les tendances spatiales et temporelles des POP dans l'Arctique circumpolaire.

De plus, les activités scientifiques de l'INRE ont fait progresser les initiatives d'Environnement Canada visant la conservation et la restauration des écosystèmes canadiens d'intérêt prioritaire. Outre l'important effort de recherche qu'il a consenti dans le bassin des Grands Lacs, l'Institut a conclu un protocole d'entente avec les autorités de la Région des Prairies et du Nord d'Environnement Canada et amorcé avec celle-ci des projets de recherche concertée à l'appui de l'Initiative des écosystèmes des rivières du Nord. Au cours de l'exercice financier, l'INRE a également accru sa participation au Programme d'action écologique des régions côtières de l'Atlantique et achevé ses études à l'appui du Plan d'action du Fraser. En ce qui concerne la remise en état d'écosystèmes, l'INRE, de concert avec la Région de l'Ontario d'Environnement Canada et le ministère de l'Environnement de cette province, a élaboré un cadre décisionnel et gestionnel pour la restauration des sédiments qui a contribué au retrait d'un premier secteur de la liste des 42 secteurs préoccupants du bassin des Grands Lacs, soit le port de Collingwood.

Grâce à la liaison entre ses propres scientifiques et des pairs travaillant dans des universités et d'autres établissements de recherche, l'INRE a pu accroître la capacité d'Environnement Canada de puiser dans un vaste bassin de connaissances et ainsi d'exploiter toute la diversité des opinions des scientifiques sur les problèmes existants et nouveaux. Les partenariats de recherche avec d'autres ministères fédéraux, des gouvernements provinciaux, des universités et des collègues au Canada et à l'étranger sont un moyen efficace de réaliser le plein potentiel de notre capacité de recherche et de tirer le maximum des budgets affectés à cette activité. L'annexe 2 présente un grand nombre des collaborations courantes de l'INRE avec une indication sommaire des domaines de recherche qu'elles touchent. L'annexe 3 fournit la liste des publications résultant des travaux qui contribuent à diffuser l'information recueillie par l'INRE à la communauté scientifique et technique.

Ces réalisations, ainsi que les nombreuses autres qui sont soulignées ci-après, aident Environnement Canada à remplir sa mission et influent sur les décisions et les activités d'autres ministères fédéraux, d'autres gouvernements au Canada et à l'étranger, de la communauté scientifique d'ici et d'ailleurs ainsi que de la population canadienne.

Canada

Secteur d'activité : Nature

***But* : Conserver la diversité biologique dans des écosystèmes sains**

Résultat : Conservation de la diversité biologique

- Les recherches de l'INRE sur les moules d'eau douce dans des cours d'eau de l'Ontario ont permis la désignation de trois espèces par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Celles-ci comptent parmi les quatre premières espèces de moules considérées officiellement comme en danger de disparition ou menacées au Canada.
- À l'aide d'isotopes stables d'hydrogène et de carbone, des chercheurs ont mis au point une nouvelle technique qui facilite le suivi des trajectoires d'espèces migratrices, technique qui présente de grands avantages sur les plans des coûts et de l'efficacité.
- Des scientifiques de l'INRE qui ont participé à une étude de la qualité de l'eau du lac Malawi, dans le sud-est de l'Afrique, ont pris une part importante aux efforts consentis à l'échelle internationale pour conserver la remarquable biodiversité de ce lac menacé par l'eutrophisation et les effets des pratiques d'utilisation du territoire.

Résultat : Étude et réduction des effets des activités humaines sur les écosystèmes

Évaluer la situation et les tendances quant à l'état des écosystèmes et faire rapport à ce sujet

- Des progrès ont été réalisés dans la recherche visant à mettre au point des approches et des méthodes nouvelles pour l'évaluation et la restauration des écosystèmes. Les travaux suivants sont dignes de mention : mise au point d'essais biologiques pour déterminer les effets de l'exposition des poissons à divers effluents sur la production de stéroïdes; utilisation d'indicateurs de la santé pour évaluer l'effet des effluents de l'exploitation minière des sables bitumineux en Alberta sur les poissons vivant en amont et en aval; mise au point d'un dispositif à membrane semi-perméable servant à prévoir la réaction des poissons aux oestrogènes présents dans l'environnement dans le port de Hamilton et le lac Ontario; application de méthodes faisant appel à des isotopes stables pour étudier la source et le devenir des polluants et la bioamplification des toxines dans les écosystèmes aquatiques; travail effectué avec des municipalités au Canada pour produire des indicateurs de la durabilité de l'environnement.
- L'INRE a élaboré de nouvelles approches intégrées à l'évaluation pour déterminer les impacts cumulés de multiples agents stressants sur les écosystèmes aquatiques. Une étude de sept ans menée dans le bassin de la rivière Moose, en Ontario, et achevée durant l'exercice 1998–1999, a fourni de l'information pouvant aider à évaluer les impacts de ces agents stressants dans d'autres régions du Canada. On cherche à appliquer un système d'aide à la décision pour évaluer les effets cumulés des activités industrielles dans les rivières du Nord.
- L'Institut a mis à contribution son savoir-faire scientifique et a joué un rôle de premier plan dans le programme de surveillance des effets sur l'environnement. En collaboration avec les industries des pâtes et papiers et de l'extraction des métaux, il a mis au point de nouvelles techniques visant à surveiller les effets environnementaux et à évaluer les risques pour les écosystèmes des cours d'eau.

Canada

Accroître la compréhension des impacts des activités humaines sur les écosystèmes

Les recherches que mène l'INRE pour mieux comprendre les impacts des activités humaines sur les écosystèmes portent actuellement sur les effets de l'agriculture, de l'exploitation forestière ainsi que des métaux et des éléments nutritifs provenant des agglomérations, des industries et d'autres sources.

- De nouvelles études ont été entreprises en collaboration avec des gouvernements et des entreprises en vue de recueillir les données scientifiques nécessaires à l'établissement de pratiques optimales de gestion agricole. Une de ces études vise à évaluer le lessivage de nitrates et de pesticides lié à la production de pommes de terre en terrain irrigué dans les Prairies et à déterminer quelles sont les pratiques favorisant le développement durable. Une autre étude a pour objet d'évaluer les incidences des engrais à base de fumier de porc sur la qualité de l'eau et la productivité des sols dans les Prairies et de recommander des méthodes permettant de réduire l'occurrence ou l'accumulation de polluants ayant des effets sur la santé ou l'environnement. Par ailleurs, des scientifiques de l'INRE ont étudié les effets du drainage contrôlé et de l'irrigation souterraine sur le rendement des cultures et l'exportation de polluants à trois fermes expérimentales et ont constaté que ces méthodes réduisent la concentration et la perte de nitrates dans les eaux de drainage et améliorent le rendement des cultures. De plus, on a achevé les plans d'une étude conjointe, avec le ministère de l'Environnement de l'Ontario, des effets de l'aquaculture en cages dans le chenal nord du lac Huron, étude qui devrait fournir l'information essentielle dont les autorités provinciales ont besoin pour élaborer des lignes directrices préliminaires destinées à l'industrie de l'aquaculture.

- De concert avec Ressources naturelles Canada (Service canadien des forêts), l'Institut a entrepris des travaux visant à établir des critères et des indicateurs pour la conservation et le développement durable des forêts du pays, une initiative du Conseil canadien des ministres des forêts. On a achevé une autre étude, échelonnée sur cinq ans, dans le parc national de Prince-Albert; cette étude fournit de nouvelles données concernant les incidences de l'exploitation forestière sur la pérennité des écosystèmes de la forêt boréale.
- Afin d'en apprendre davantage sur le transport à grande distance des métaux et son impact sur les écosystèmes, des scientifiques de l'INRE ont recueilli des données au moyen d'échantillonnages dans des fosses et de carottages effectués dans l'Arctique canadien, et ils ont commencé à interpréter les résultats. Par ailleurs, on a achevé une étude des caractères biologiques, géologiques et chimiques ainsi que des effets toxiques du cuivre et du nickel présents dans des lacs contaminés par les émissions des fonderies de Sudbury, en Ontario. Cette étude fournit de l'information nouvelle sur la spéciation et la biodisponibilité des métaux dans les sédiments et sur les facteurs environnementaux qui influent sur leur toxicité pour la faune benthique.
- Sous la direction de l'INRE et de la Division des lignes directrices et des normes, un groupe de travail a effectué une importante évaluation des éléments nutritifs entrant dans l'environnement à la suite d'activités humaines au Canada. Ce groupe, formé en vertu du Protocole d'entente sur les sciences et la technologie pour le développement durable conclu par les cinq ministères fédéraux responsables des ressources naturelles, a effectué l'évaluation à la suite des recommandations du Comité permanent de l'environnement et du développement durable de la Chambre des communes. L'INRE a également mené des recherches sur l'écoulement des eaux souterraines et le transport des éléments nutritifs dans le parc national de la Pointe-Pelée et le parc provincial Pinery, en Ontario, ainsi qu'une étude de la croissance du périphyton et les éléments nutritifs en vue d'établir des lignes directrices sur les éléments nutritifs pour préserver la qualité des cours d'eau dans l'Ouest canadien. Il a aussi exécuté une étude dans le port de Hamilton (secteur préoccupant désigné par la Commission mixte internationale) faisant appel à des technologies et à des méthodes nouvelles pour examiner comment les particules en suspension agissent comme vecteurs influent sur la distribution, la biodisponibilité et le devenir des contaminants dans les écosystèmes aquatiques.

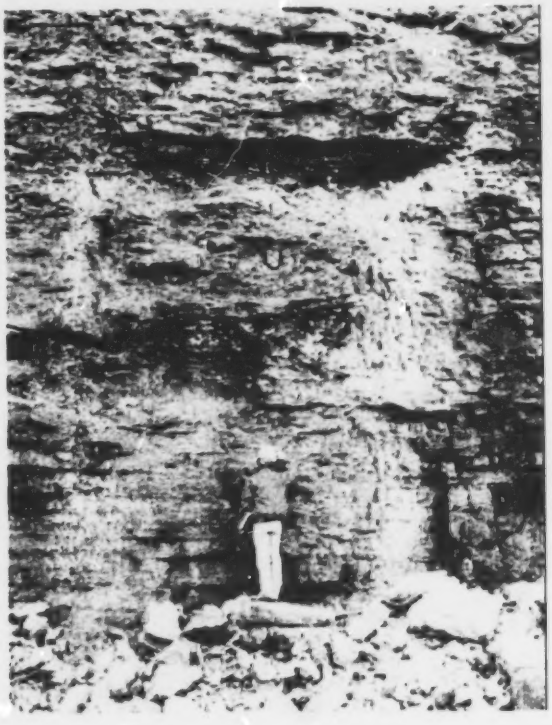
Canada

Contribuer à des mesures de réduction des effets négatifs des activités humaines sur les écosystèmes

- L'INRE a prêté son soutien à des mesures visant à réduire les effets négatifs des activités humaines sur les écosystèmes aquatiques au Canada en appuyant plusieurs travaux de restauration par son savoir-faire en matière de recherche. Au parc national de la Pointe-Pelée, des scientifiques de l'Institut ont étudié le dégagement d'éléments nutritifs, d'agents pathogènes et d'autres constituants dissous à partir d'importantes installations sanitaires d'institutions et ont ainsi fait progresser la connaissance des processus régissant le transport des éléments nutritifs vers les eaux superficielles et souterraines à partir de décharges. Les données recueillies ont permis à Parcs Canada de mettre en œuvre un programme d'évaluation de nouvelles pratiques d'évacuation des déchets dans le but de préserver les milieux naturels du parc. En outre, le plan de restauration d'une zone humide importante et unique, le marais Wainfleet, mis en œuvre par l'Office de protection de la nature de la péninsule du Niagara et le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, résulte en partie des recherches menées par l'INRE sur les interactions entre les eaux souterraines et les zones humides, le rôle des eaux souterraines dans le rétablissement de l'équilibre hydrologique du marais et l'impact de la montée de la nappe phréatique sur les terres agricoles environnantes. D'un point de vue général, notre capacité de prévision et de prévention des effets environnementaux des substances toxiques présentes dans l'eau a été améliorée par l'élaboration d'un nouveau modèle à partir des résultats d'une étude de plusieurs années sur l'écoulement des eaux souterraines et le transport des contaminants dans la roche-mère carbonatée fracturée dans un secteur contaminé par des biphényles polychlorés (BPC) à Smithville, en Ontario.

Fournir des services scientifiques de qualité relatifs aux écosystèmes par la gestion de la capacité et de l'infrastructure scientifique et technologique conformément à la Politique fédérale en matière de science et technologie

- L'infrastructure scientifique et technologie de l'INRE a été renforcée par la mise en œuvre d'un nouveau plan d'affaires pour le Laboratoire national des essais environnementaux (LNEE) qui a permis d'accroître la productivité, les communications avec les clients et la souplesse de fonctionnement. Une nouvelle stratégie visant à axer le choix des instruments du laboratoire sur les besoins des programmes a été élaborée et l'idée a été partagée avec les gestionnaires d'autres laboratoires d'Environnement Canada. Les capacités du LNEE ont été augmentées par l'installation d'un système robotisé de mesure du pH, de la conductivité et de l'alcalinité dans le laboratoire d'analyse inorganique et d'un nouveau robot multitâche dans le laboratoire d'analyse des ions majeurs. Toutes les évaluations de la conformité à l'an 2000 ont été menées à bien pour les systèmes du Centre canadien des eaux intérieures et du Centre national de recherche en hydrologie, et les plans de rénovation ont été mis en place. La majorité des applications et des systèmes ont été validés et trouvés conformes à l'an 2000.



Canada

Résultat : Conservation et restauration des écosystèmes d'intérêt prioritaire

Assurer le leadership et fournir le savoir-faire du gouvernement fédéral, par le biais de partenariats, pour la conservation et la protection des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques du Canada

- L'expertise de l'INRE a contribué à soutenir l'utilisation durable des ressources en eau du Canada par la mise au point d'une méthode évoluée de modélisation des eaux souterraines en vue de son application à l'échelle régionale dans le bassin hydrographique des Grands Lacs, en Ontario. Ce modèle établit des liens entre, d'une part, les conditions climatiques et la consommation d'eau et, d'autre part, les fluctuations saisonnières et d'une année à l'autre des niveaux d'eau souterraine et le transfert de ces eaux dans les cours d'eau de surface. En outre, les scientifiques ont mesuré la consommation d'eau souterraine dans le sud-ouest de l'Ontario à partir des registres d'aménagement de puits artésiens, des permis de prélèvement d'eau et de données de recensement et ils ont délimité et cartographié les régions où la qualité et la quantité de l'eau sont très insuffisantes.

Plan d'action écologique des régions côtières de l'Atlantique : Réduire les risques pour le développement durable dans la région atlantique du Canada

- Les chercheurs de l'INRE ont accru la participation de la population à la préservation et à l'amélioration de la qualité des cours d'eau dans la région atlantique du Canada en mettant en œuvre un programme de surveillance par les citoyens et ont entrepris des travaux avec l'Université du Nouveau-Brunswick en vue d'élaborer un cadre d'évaluation des effets cumulatifs des rejets industriels et agricoles dans le réseau hydrographique de la rivière Saint-Jean.

Bassin des Grands Lacs : Assurer la santé et la pérennité de l'écosystème

- Pendant l'exercice 1998–1999, l'INRE a poursuivi son vaste programme de recherche dans le bassin des Grands Lacs et fourni les données scientifiques sur lesquelles s'appuient les plans d'assainissement des secteurs préoccupants. En ce qui concerne le port de Hamilton, les chercheurs ont achevé une importante étude des éléments nutritifs, de la clarté de l'eau, des algues et des bactéries qui a permis les constatations suivantes : diminution des concentrations de phosphore par suite de l'optimisation des procédés effectuée à la deuxième station d'épuration des eaux d'égout en importance; accroissement de la clarté de l'eau; concentrations d'ammoniac encore supérieures aux niveaux visés dans le plan d'assainissement; quantités de bactéries généralement assez faibles pour permettre la baignade dans la majeure partie du port. Les études du transport d'hydrocarbures aromatiques polycycliques dans le port de Hamilton ont été étendues aux BPC, aux composés organochlorés et aux métaux lourds. D'autres travaux ont également été menés par les scientifiques : élaboration de lignes directrices sur le confinement subaquatique *in situ* des sédiments visant à réduire la diffusion des contaminants; mise à jour des cartes des sédiments de fond contaminés dans le secteur inférieur des Grands Lacs (secteurs préoccupants de Cornwall, du port de Hamilton et de la rivière St. Clair); production de nouvelles cartes des sédiments côtiers dans la partie est du lac Ontario; élaboration de lignes directrices sur les sédiments biologiques et d'un cadre décisionnel pour les Grands Lacs; analyse des incertitudes inhérentes à l'application des lignes directrices sur la qualité microbiologique des eaux à usage récréatif; évaluation du recours à des essais de toxicité pour la détermination des effets des eaux pluviales et des rejets du trop-plein des réseaux d'égout unitaires sur les eaux réceptrices.
- L'Institut a fourni l'information scientifique nécessaire à l'exécution des plans d'aménagement panlacustre dans le bassin des Grands Lacs. Dans le cas du lac Érié, les chercheurs ont mené à terme une étude qui révèle que les moules zébrées continuent de se propager sur les sédiments mous, alors qu'on croyait auparavant qu'elles se confineraient aux roches. Des mesures de la photosynthèse sur le fond de ce lac indiquent que la quantité d'algues est directement proportionnelle à la présence des moules zébrées, la croissance de ces végétaux étant stimulée par les excrétions des moules. Il s'est donc produit un déplacement de la productivité depuis les organismes aquatiques vers les organismes benthiques. L'INRE a achevé une étude de trois ans à l'appui du plan d'aménagement panlacustre du lac Ontario qui faisait appel à un système d'aide à la décision servant à mesurer les concentrations et les temps de séjour des substances chimiques toxiques et à évaluer l'efficacité des stratégies de réduction de la contamination.

Initiative des écosystèmes des rivières du Nord : Maintenir la santé et l'intégrité de l'écosystème aquatique des bassins des rivières de la Paix, Athabasca et des Esclaves et comprendre l'impact des activités humaines dans ces bassins hydrographiques

- L'INRE et la Région des Prairies et du Nord ont entrepris de concert des recherches en vue de répondre aux préoccupations touchant les écosystèmes des rivières du Nord : perturbation de systèmes endocriniens, teneur en oxygène dissous, surveillance intégrée des effets sur l'environnement, impacts de l'utilisation du territoire sur le bilan hydrique et les débits fluviaux, établissement de lignes directrices sur les éléments nutritifs dans les rivières du Nord, contamination de l'eau, présence de particules en suspension et de sédiments de fond dans le réseau hydrographique des rivières de la Paix et Athabasca, étude des tendances temporelles des contaminants chez les poissons, impacts hydroclimatiques dans le delta de la rivière des Esclaves, réaction des écosystèmes des deltas au rétablissement des niveaux d'eau et impacts hydroclimatiques sur le bassin de captage et le delta de la rivière Athabasca.

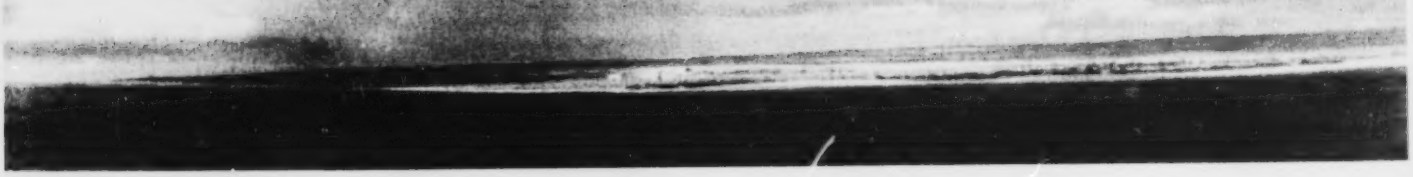
Initiative de l'écologie du bassin de Géorgie : Préserver la santé, la pérennité et la productivité des écosystèmes et des communautés vivantes dans le bassin de Géorgie

- L'Institut a créé des bases de données de référence sur le fleuve Fraser qui seront enrichies dans le but d'aider à l'évaluation de l'état d'écosystèmes aquatiques dans le cadre de l'Initiative de l'écologie du bassin de Géorgie.

Canada

Secteur d'activité : Un environnement sain

***But* : Protéger les Canadiens de la pollution causée au pays et à l'échelle planétaire**



Résultat : Réduction des effets néfastes des activités humaines sur l'atmosphère et la qualité de l'air

Changements climatiques

- Les recherches menées par l'INRE en vue de recueillir des données nouvelles concernant les effets des changements climatiques sur les écosystèmes aquatiques sont centrées sur l'élaboration de modèles et d'autres outils de prévision des impacts. En collaboration avec des universités et des administrations publiques, l'Institut a lancé un projet de jumelage de modèles atmosphériques et de modèles hydrologiques pour la prévision d'événements extrêmes, tels que les crues de la rivière Rouge et de la région du Saguenay. Des technologies de télédétection ont permis d'évaluer l'étendue des crues dans le delta des rivières de la Paix et Athabasca et d'assurer le suivi des inondations et des sécheresses extrêmes dans des zones humides côtières à l'aide de vues d'ensemble synoptiques à grande échelle du territoire canadien, dont les Grands Lacs. De concert avec Ressources naturelles Canada, un programme intégré d'évaluation de la surveillance des glaciers au Canada a été mis sur pied pour aider à la prévision des incidences des changements climatiques sur les ressources en eau du pays. Dans le Nord, on a établi une stratégie d'adaptation à ces changements pour le delta des rivières de la Paix et Athabasca afin de mieux prévenir les tendances à l'assèchement à long terme qui menacent les écosystèmes aquatiques vulnérables.
- En 1998–1999, les chercheurs de l'Institut ont fait progresser la connaissance des effets potentiels des changements climatiques sur les ressources en eau dans différentes régions du pays et sur différents types d'écosystèmes aquatiques. Dans la région des Grands Lacs, une évaluation canado-américaine des impacts potentiels de ces changements sur l'hydrodynamique et la qualité de l'eau a été effectuée. Un programme de recherche à long terme a été mis en œuvre au marécage Beverly, en Ontario, dans le but d'évaluer la sensibilité des zones humides à la sécheresse et de déterminer la capacité des zones humides naturelles et remises en état de séquestrer le carbone atmosphérique. En outre, une étude des effets du climat sur la variation des régimes de dégel dans la rivière Saint-Jean, au Nouveau-Brunswick, a donné de très bons résultats, et les recherches sur les répercussions hydrologiques de la fonte du pergélisol dans le delta du Mackenzie se poursuivent.

Ozone stratosphérique : Évaluer les effets du rayonnement UV sur les écosystèmes aquatiques

- L'Institut a mené à terme une étude de trois ans qui a fourni beaucoup d'information nouvelle sur le risque d'endommagement des lacs et des zones humides des Prairies par le rayonnement ultraviolet (UV). Les résultats montrent que ce rayonnement pénètre beaucoup plus profondément, à une concentration donnée de carbone organique dissous, dans les milieux salés que les milieux d'eau douce. Ces résultats ont d'importantes implications, car les milieux salés sont très productifs et abondants, tant dans les Prairies que dans d'autres parties du monde. D'autres scientifiques ont évalué l'incidence du rayonnement UV sur la pérennité des populations de poissons de l'Arctique, déterminé la sensibilité des œufs d'omble chevalier et étudié la protection assurée par les matières organiques dissoutes et les effets sur le développement des alevins.

Canada

Précipitations acides

- Des chercheurs ont utilisé un modèle d'évaluation intégré pour prévoir les conditions chimiques et biologiques dans les lacs après l'application complète des mesures de réduction des émissions de dioxyde de soufre en vertu de l'Accord Canada-États-Unis sur la qualité de l'air. Les prévisions indiquent que le pourcentage des lacs touchés (où le pH est inférieur à 6) diminuera à mesure que ces mesures feront sentir leurs effets et que les dommages biologiques devraient s'amenuiser. Toutefois, on continuera d'observer d'importants effets sur les milieux aquatiques, de sorte qu'il faudra prendre d'autres mesures de réduction pour réduire davantage les répercussions négatives.

Résultat : Étude et prévention ou réduction des menaces que représentent les substances toxiques et d'autres substances préoccupantes pour l'environnement et la santé humaine

- L'INRE a mis sur pied un important programme de recherche sur les substances pertubatrices des systèmes endocriniens présentes dans les écosystèmes aquatiques au Canada, dans le cadre des efforts visant à comprendre, prévenir et réduire les menaces que font peser les substances toxiques et d'autres substances. Les études en cours portent sur les substances pertubatrices des systèmes endocriniens présentes dans les effluents des agglomérations, les eaux de ruissellement contenant des produits agrochimiques et du fumier de porc, les effluents de l'exploitation minière des sables bitumineux et les eaux de ruissellement provenant des voies de circulation routière. Par l'évaluation de données sur la toxicité et à l'aide d'un essai biologique d'oestrogènes à l'aide de levures, d'indicateurs de l'état de l'environnement et d'autres outils, les scientifiques réalisent des progrès dans la détection des substances et l'évaluation de leurs effets. À cet égard, une étude menée de concert avec Pêches et Océans Canada est digne de mention; cette étude vise à déterminer les effets des substances pertubatrices des systèmes endocriniens sur la croissance et la survie du saumon atlantique. Les résultats préliminaires obtenus révèlent que les concentrations de nonylphénol et d'oestrogènes généralement mesurées dans l'environnement peuvent faire obstacle à la smoltification, qui est essentielle à la croissance et à la survie à long terme du saumon en mer.
- La recherche menée par l'Institut sur la distribution, le devenir et les effets de polluants organiques persistants (POP) a produit des résultats dignes de mention au cours des derniers mois avec la publication du rapport du Programme de surveillance et d'évaluation de l'Arctique sur les tendances spatiales et temporelles des contaminants dans l'Arctique circumpolaire. Un programme de recherche de l'INRE a grandement contribué à l'évaluation et à l'information scientifique ayant mené à la rédaction du chapitre du rapport portant sur ces polluants, qui constitue la première importante évaluation de données sur des contaminants. Cette évaluation repose sur une étude de six ans effectuée en vertu de la Stratégie pour l'environnement arctique. Ce chapitre présente les données à jour sur la distribution, la bioamplification et les effets biologiques de contaminants organochlorés dans l'air, la neige, l'eau de mer et la chaîne alimentaire des mammifères dans l'Arctique et ses auteurs recommandent qu'on mène des travaux pour repérer les sources de contaminants organiques persistants et en étudier les effets biologiques. Une autre étude de l'INRE a fourni de nouvelles connaissances sur les POP dans les Rocheuses au Canada. Les auteurs de cette étude ont découvert que, dans la neige, la concentration des POP augmente en fonction de l'altitude, ce qui semble indiquer que les glaciers et les champs de neige en montagne constituent des puits de contaminants semi-volatils et qu'ils peuvent dégager graduellement dans les milieux aquatiques. Cette découverte a des implications pour les populations dépendant de l'eau qui provient de sources alpines, notamment dans l'Ouest canadien.
- Le travail accompli pour cerner les problèmes environnementaux potentiels et fournir de l'information sur les problèmes émergents constitue une importante composante du programme de recherche de l'INRE. On a

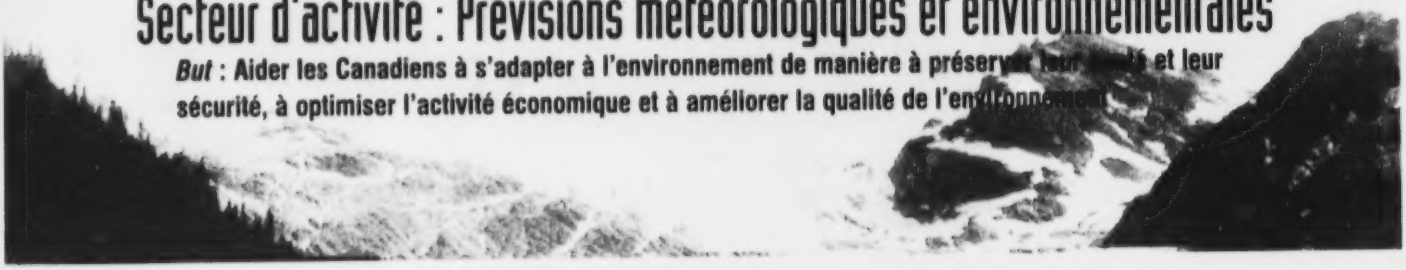
entrepris des recherches en vue de déterminer les effets des acides haloacétiques dans l'environnement aquatique. Il s'agit de contaminants répandus dans l'atmosphère et l'eau qui sont toxiques pour la végétation; on en retrouve dans beaucoup de régions du monde à des concentrations qui peuvent présenter un danger pour les organismes aquatiques et les plantes terrestres. Les résultats préliminaires d'une étude de quatre lacs au Canada révèlent que des concentrations détectables ont été mesurées seulement dans des plans d'eau voisins de zones peuplées. Des études menées dans le bassin des Grands Lacs ont permis d'établir un lien entre la concentration d'acide trifluoroacétique et les secteurs fortement peuplés et industrialisés. La toxicité des acides haloacétiques est évaluée dans le cadre d'une étude effectuée conjointement par l'INRE et l'Université de Guelph. De plus, une étude sur les oxydes de diphényle bromés a été effectuée de concert avec Pêches et Océans Canada. Ces oxydes sont des agents ignifuges qui entrent dans la fabrication de plastiques, de peintures, de textiles et d'appareils électriques; on a signalé pour la première fois leur présence dans l'environnement, en Suède, durant les années 1980 et récemment en Amérique du Nord. Cette dernière étude a permis d'en mesurer certaines quantités dans le biote et dans des échantillons d'air au Canada, notamment dans des truites des Grands Lacs, des mammifères marins de l'Arctique et des échantillons d'air prélevés à Alert, dans les Territoires du Nord-Ouest.

- Les scientifiques de l'INRE ont pris une part importante dans les évaluations des substances de la seconde liste de substances d'intérêt prioritaire de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement. En particulier, ils ont recueilli des données sur les risques présentés par les polyéthoxylates de nonylphénol présents dans les effluents des agglomérations et des établissements de fabrication de textiles et de pâtes, principales sources d'entrée dans l'environnement, et sur l'exposition à ces substances. Des études de la variabilité sur les plans spatial et temporel des concentrations dans les rejets ont été effectuées à des endroits précis d'un bout à l'autre du Canada, ainsi qu'une étude nationale comparant différents systèmes de traitement et les concentrations de métabolites de polyéthoxylates de nonylphénol dans tout le pays. En outre, on a mené des recherches sur le devenir et les transformations de ces substances dans les systèmes de traitement et l'environnement. La toxicité et l'oestrogénicité relatives de métabolites de polyéthoxylates de nonylphénol ont été étudiées, et les données recueillies ont été intégrées à une caractérisation des risques pour l'environnement au Canada dans le cadre des évaluations des substances de la seconde liste des substances d'intérêt prioritaire susmentionnée.
- Des scientifiques de l'Institut ont étudié la toxicité d'eaux de ruissellement provenant de voies de circulation routière et de sels de voirie. Dans le cadre d'une étude de la chimie des eaux de porosité d'un petit étang urbain, une évaluation toxicologique basée sur l'organisme-témoin *Hyalella azteca*, un invertébré aquatique, a révélé que ces sels influent sur la chimie des eaux de porosité dans les sédiments et, donc, sur la spéciation des métaux et la toxicité ultérieure pour les organismes benthiques.
- Des progrès ont été réalisés dans la mise au point et l'application d'une méthode neurophysiologique pour la prévision de niveaux de toxicité. Les modèles informatiques utilisés servent à déterminer la toxicité de substances chimiques et à établir un ordre de priorité en vue de leur évaluation et de leur analyse.
- De plus, on a mis au point et appliqué des méthodes et des approches visant à isoler et à identifier les composés toxiques et oestrogéniques d'effluents complexes, tels que les eaux de ruissellement agricole et les effluents d'usines de pâtes, d'agglomérations et de fabriques de textiles. Les substances oestrogéniques ont été identifiées et caractérisées.
- Dans le cadre de travaux de biorestauration, une étude en laboratoire échelonnée sur six ans a démontré la faisabilité de l'utilisation de la vitamine B12 pour accroître la dégradation de composés organiques dans le sous-sol. L'emploi de cette vitamine a non seulement donné de bons résultats pour la déchloration du tétrachloroéthylène, mais aussi avec beaucoup d'autres composés organiques toxiques. Une évaluation en laboratoire de cette méthode pour la dégradation d'un autre solvant (1,1,2,2-tétrachloroéthane) est en cours.

Canada

Secteur d'activité : Prévisions météorologiques et environnementales

***But* : Aider les Canadiens à s'adapter à l'environnement de manière à préserver leur santé et leur sécurité, à optimiser l'activité économique et à améliorer la qualité de l'environnement**



Résultat : Réduction des incidences des risques météorologiques et des risques connexes sur la santé, la sécurité et l'économie

Dans le but d'accroître la capacité de prévision des risques et des événements environnementaux, des chercheurs de l'INRE ont exécuté, de concert avec la Région du Québec d'Environnement Canada et le Conseil national de recherches, un projet pilote visant à démontrer le potentiel du logiciel RAISON (Regional Analysis by Intelligent Systems on Microcomputers : analyse régionale par systèmes intelligents sur micro-ordinateur), qui fait partie d'un système intégré d'aide à la décision, pour les interventions d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures. Avec des partenaires de la Région du Pacifique et du Yukon d'Environnement Canada, du Conseil national de recherches et du District régional de Vancouver, l'Institut a entrepris la mise au point d'un système d'aide à la décision appliqué à la gestion de bassins hydrographiques pour la résolution de problèmes de turbidité touchant l'approvisionnement en eau.

Canada

Mise en œuvre par l'INRE de la Stratégie fédérale en matière de sciences et de technologie — Faits saillants 1998–1999

Environnement Canada, un des ministères fédéraux à vocation scientifique, mène ses activités dans le cadre commun des sept principes établis en 1996 dans l'énoncé de stratégie fédérale intitulé «Les sciences et la technologie à l'aube du XXIe siècle». L'Institut national de recherche sur les eaux adhère à ces principes dans toutes ses activités et contribue à l'atteinte des objectifs d'excellence du gouvernement fédéral en matière de sciences et de technologie.

1. Accroître l'efficacité de la recherche financée par le gouvernement fédéral

- L'Institut a partagé son expérience de l'établissement de compétences de base avec d'autres ministères responsables d'activités scientifiques et technologiques par la participation à des forums interministériels et l'organisation de tels forums. En outre, il a fait part de ses initiatives en cette matière à ses cadres et à son personnel ainsi qu'aux agents négociateurs de diverses façons : comités consultatifs patronaux-syndicaux, rencontres des membres de la direction, cours «Le défi du leadership» et «Learning for Tomorrow», évaluation continue du savoir-faire nécessaire pour résoudre les nouveaux problèmes dans le domaine de la recherche et s'adapter aux changements dans l'ordre de priorité des programmes.
- L'INRE a créé les Services généraux, au sein du bureau du directeur exécutif, pour promouvoir la propriété intellectuelle et mener des initiatives de commercialisation. Il a exploré de nouvelles voies de collaboration avec le secteur scientifique et technologique privé en vue de commercialiser les technologies environnementales mises au point à la suite de ses recherches. Par exemple, l'Institut a amorcé des échanges sur la technologie relative aux mésocosmes pour l'évaluation des effets de multiples agents stressants sur les écosystèmes fluviaux, poursuivi son entente avec Golder Associés relative à des technologies de traitement *in situ* des sédiments et accordé une licence à ES Aquatics pour la commercialisation du logiciel RAISON.

2. Saisir les avantages du partenariat

- En 1998–1999, l'INRE a collaboré avec d'autres ministères fédéraux à l'étude d'importantes questions scientifiques, notamment avec Ressources naturelles Canada concernant les impacts des changements climatiques, avec Agriculture et Agroalimentaire Canada au sujet des contaminants et de perturbateurs endocriniens potentiels entrant dans des écosystèmes aquatiques et avec Pêches et Océans Canada concernant les relations entre la vaporisation de pesticides sur les forêts et la diminution des populations de saumon atlantique.
- Par ailleurs, l'Institut a conclu des accords de recherche avec plusieurs universités canadiennes, en particulier l'Université du Nouveau-Brunswick, avec laquelle il a conclu une entente de trois ans visant l'établissement d'un cadre d'étude des effets combinés des polluants sur le réseau hydrographique de la rivière Saint-Jean.
- Dans le but de promouvoir la coopération à l'échelle régionale, des chercheurs de l'INRE ont collaboré avec des collègues de gouvernements provinciaux, d'organismes municipaux et du secteur privé pour s'attaquer à des problèmes environnementaux : impact du développement sur les écosystèmes des rivières du Nord, étude nationale des substances oestrogéniques présentes dans les effluents des agglomérations et des établissements de fabrication de textiles et de pâtes, etc. (l'annexe 2 présente la liste détaillée des collaborations).
- L'INRE a mis en pratique la politique d'amélioration de l'accès des entreprises privées aux installations de recherche du gouvernement fédéral en augmentant l'accès du secteur privé à ses installations uniques du laboratoire d'hydraulique (par le biais de projets basés sur le recouvrement des coûts) et en participant à des discussions touchant des accords de recherche et développement avec des entreprises canadiennes.

Canada

3. Favoriser les méthodes préventives et le développement durable

- Conformément à son mandat, l'Institut a fait porter une partie considérable de ses efforts sur la détermination des nouveaux enjeux, l'évaluation des risques environnementaux et la prévision des effets sur l'environnement, dans le but d'acquérir les connaissances permettant de prévenir les problèmes. À cet égard, il a mené les activités suivantes :
  - création et utilisation d'outils et d'essais biologiques pour la détection de substances pertubatrices des systèmes endocriniens dans l'environnement et la mesure de leurs effets;
  - évaluation de la toxicité des substances visées par la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* qui entrent dans les milieux naturels au Canada;
  - évaluation scientifique des incidences sur les écosystèmes du prélèvement d'eau en vrac au Canada, particulièrement en conjonction avec les impacts possibles des changements climatiques;
  - élaboration d'indicateurs du maintien des écosystèmes relatifs aux cours d'eau transfrontières, à l'appui de la gestion des bassins hydrographiques pour la protection optimale des écosystèmes;
  - mise au point de technologies et de méthodes de suivi des effets sur l'environnement et d'évaluation des risques dans les grands réseaux hydrographiques;
  - participation à un atelier ministériel et amorce de discussions sur des stratégies de lutte contre les effets potentiels des produits de la biotechnologie sur les milieux naturels au Canada.
- Dans le but d'assurer le développement durable au Canada, l'INRE a collaboré avec d'autres ministères et le secteur privé à l'acquisition de données scientifiques permettant d'adopter des pratiques optimales de gestion pour les industries d'exploitation des ressources naturelles et autres, dont l'agriculture, le secteur des forêts, les sources diffuses urbaines, les pâtes et papiers ainsi que les mines. Les études des pratiques de gestion optimales en milieu urbain comprenaient des évaluations des installations d'infiltration d'eaux pluviales, de l'accumulation des sédiments et de leur traitement biologique ainsi que des problèmes de qualité de l'air observés dans les climats froids.
- En ce qui concerne l'engagement communautaire, l'Institut a participé à la production d'un logiciel d'indicateurs des collectivités durables destiné aux municipalités du Canada pour l'élaboration et la comparaison d'indicateurs et la mesure des progrès accomplis vers le développement durable.
- L'INRE a favorisé la participation des citoyens à la préservation et à l'amélioration de la qualité de leurs cours d'eau à l'échelle locale en concevant et en mettant en œuvre un programme de surveillance par la population faisant appel à des méthodes faciles à comprendre et à appliquer par les collectivités.

4. Adopter des politiques, des pratiques et des méthodes de réglementation qui favorisent l'innovation

- L'Institut a apporté une grande contribution à la recherche à l'appui d'une réglementation efficace, ce qui constitue une étape essentielle de la modernisation du secteur de la réglementation. À titre d'exemple, son programme de surveillance des effets environnementaux a permis d'améliorer les règlements touchant les effluents des usines de pâtes et papiers et de l'industrie de l'extraction des métaux en vertu de la *Loi sur les pêches* et il a mené des recherches reliées à la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement*.

- Dans le but d'aider à l'élaboration de normes internationales, le Laboratoire national des essais environnementaux (LNEE), de concert avec l'Université des Nations Unies, l'Association canadienne des laboratoires d'analyse environnementale et d'autres partenaires du Environmental Laboratory Certification Consortium, a mis son savoir-faire et son leadership à profit dans la conception et la mise en œuvre de programmes nationaux d'accréditation relatifs aux ressources en eau et à l'environnement dans des pays en développement.
- Dans le meilleur intérêt mutuel de l'Institut et de ses collaborateurs, celui-ci a créé un Bureau de la commercialisation au sein des Services généraux pour l'examen et la promotion de contrats de licence, d'accords de partenariats et d'autres occasions d'affaires. De plus, le Bureau assure un soutien aux inventeurs tout au long du processus de commercialisation.

5. Édifier des réseaux d'information

- En tant que gestionnaire du centre collaborateur du PNUE pour le Système mondial de surveillance continue de l'environnement (GEMS/Eau), l'INRE joue un rôle de premier plan dans la détermination de l'état et des tendances de la qualité des eaux douces à l'échelle mondiale et la promotion de la gestion durable de la qualité des eaux douces. Il remplit ce rôle par la gestion d'une base de données mondiale et la mise sur pied d'un réseau international d'information sur la qualité de l'eau.

6. Renforcer les liens internationaux en matière de sciences et de technologie

- Au cours de l'exercice de 1998–1999, l'Institut a contribué à établir des liens avec la communauté scientifique de par le monde par des collaborations et la participation à des accords bilatéraux ainsi qu'à des groupes de travail, des comités et des réunions d'experts internationaux. À cet égard, certaines activités méritent d'être soulignées :
  - participation à l'établissement de protocoles et à la validation d'essais sélectifs de substances pertubatrices des systèmes endocriniens au sein du Groupe de travail sur l'essai et l'évaluation des perturbateurs endocriniens de l'OCDE;
  - organisation d'un atelier de l'OTAN sur la question des inondations par rapport à la gestion contemporaine des eaux;
  - recherches dans le cadre d'un accord Canada-Allemagne relatif aux questions suivantes : toxicité des sédiments contaminés, détection des substances chimiques oestrogéniques et de leurs effets, effets des éléments nutritifs provenant des bassins hydrographiques agricoles sur la qualité des eaux superficielles et souterraines et rôle des films biologiques dans le devenir des substances toxiques dans les écosystèmes aquatiques;
  - direction du rapport du Programme de surveillance et d'évaluation de l'Arctique sur les tendances spatiales et temporelles des contaminants dans l'Arctique circumpolaire et contribution à la recherche sur les POP;
  - production de deux chapitres du troisième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, contribution à l'accroissement de la connaissance scientifique des impacts des changements climatiques dans les régions polaires et les écosystèmes naturels et aménagés;
  - recherche avec des collaborateurs de l'étranger visant à mettre au point de nouvelles techniques relatives aux sédiments contaminés en vue du transfert de technologies au secteur des sciences et de la technologie.

7. Favoriser la culture scientifique

- Pour encourager les jeunes canadiens à poursuivre une carrière dans le domaine des sciences et de la technologie, l'INRE a offert des stages pouvant durer un an à de jeunes diplômés dans le cadre du programme Horizons sciences. Environnement Canada et Développement des ressources humaines Canada collaborent avec les universités et le secteur privé dans le but de donner aux participants une expérience de travail dans le domaine des sciences et technologies et d'augmenter leurs chances d'emploi par la suite.
- Deux jeunes scientifiques récipiendaires de bourses de recherche dans les laboratoires du gouvernement canadien (Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie) en stage à l'INRE ont décroché un emploi pour une période indéterminée dans le secteur canadien des sciences et des technologies.

L'Institut national de recherche sur les eaux — À l'aube d'un nouveau siècle

Comme en témoignent les points saillants de ses activités en 1998–1999, l'INRE a relevé avec brio les défis du changement organisationnel. Il poursuit désormais des buts bien précis avec, en filigrane, l'idéal de l'excellence dans le domaine des sciences. Nos ressources, tant humaines que matérielles, sont toutes mobilisées dans le but d'atteindre les objectifs du gouvernement fédéral en matière de sciences et technologie et de faire en sorte que le Canada compte parmi les chefs de file dans ce domaine dans le meilleur intérêt des populations. Convaincus que notre travail contribue notablement à l'amélioration de la qualité de vie des Canadiens, nous sommes prêts à relever les défis que pose la préservation de l'environnement et à saisir les occasions qui s'offrent à nous au seuil du siècle nouveau.

Annexe 1 : Ressources — 1998-1999

Sources	Salaires	Fonctionnement et entretien	Immobilisations Secondaires	Immobilisations Majeures	Subventions et contributions	Total
Environnement Canada						
Services votés (budget de base)	15930,4	7095,5	1000,6	1438,2	1060,0	26524,7
Grands Lacs 2000	385,0	870,0	125,0	50,0		1430,0
PRDE		431,0				431,0
IERN		291,0				291,0
Horizons sciences					172,9	172,9
SEA GEWEX		149,0				149,0
SPE		450,0				450,0
Autres	47,2					47,2
Total	16362,6	9286,5	1125,6	1488,2	1232,9	29495,8
Autres ministères						
MPO		171,0				171,0
AINC		223,3				223,3
Patrimoine canadien (Parcs)		81,2				81,2
Autres		159,5				159,5
Total — Autres ministères	0,0	635,0	0,0	0,0	0,0	635,0
Extérieur						
Provinces/Municipalités		413,1				413,1
Secteur privé		668,6				668,6
Universités		288,9				288,9
Etats-Unis		453,9				453,9
Autres pays		373,1				373,1
OMS/PNUE		202,0				202,0
Autres		8,3				8,3
Total — Extérieur	0,0	2407,9	0,0	0,0	0,0	2407,9
Total général	**16362,6**	**12329,4**	**1125,6**	**1488,2**	**1232,9**	**32538,7**

Abréviations

AINC	Affaires indiennes et du Nord canadien
EC	Environnement Canada
GEWEX	Global Energy and Water Cycle Experiment
IERN	Initiative des écosystèmes des rivières du Nord
MPO	Ministère des Pêches et des Océans du Canada
OMS/PNUE	Organisation mondiale de la santé/Programme des Nations Unies pour l'environnement
PRDE	Programme de recherche et de développement énergétiques
SEA	Service de l'environnement atmosphérique (EC)
SPE	Service de la protection de l'environnement (EC)

Canada

Annexe 2 : Collaborations — 1998-1999

Dans le cadre de la stratégie fédérale en matière de sciences et de technologie, l'INRE collabore avec des universités, d'autres ministères fédéraux, des gouvernements provinciaux, le secteur privé et la communauté scientifique internationale pour le partage du savoir-faire et l'accroissement de l'efficacité des activités dans le secteur des sciences et de la technologie. Voici un compte rendu sommaire des collaborations de l'INRE à cet égard en 1998-1999.

AVEC DES UNIVERSITÉS

Université du Nouveau-Brunswick :
- établissement d'un cadre d'évaluation des effets cumulatifs des rejets industriels et agricoles dans le réseau hydrographique de la rivière Saint-Jean.

Université de Guelph :
- essais de reproduction et épreuves de dépistage sur de courtes périodes,
- recherche sur les impacts des effluents des usines de pâtes,
- élaboration d'indicateurs sublétaux de la perturbation du système endocrinien (Centre canadien de toxicologie).

Université de Toronto :
- recherche sur les colonies de moules zébrées dans l'ouest du lac Érié,
- participation au consortium d'étude des effluents des usines de pâtes et papiers.

Université de Waterloo :
- transport des sédiments à partir des tuyaux de drainage dans des bassins hydrographiques agricoles,
- restauration de zones touchées par des résidus miniers et étude hydrogéologique des contaminants présents dans des roches fracturées,
- mise au point de méthodes basées sur des isotopes stables et étude de l'hydrologie des régimes de pergélisol du Nord,
- études de l'écoulement des eaux souterraines et des zones humides dans le parc provincial Pinery.

Université Western Ontario :
- analyse multivariable et prévision biologique,
- étude de l'interaction entre les eaux souterraines et les zones humides.

Université Queen's :
- mise au point de méthodes d'amélioration de la qualité des eaux pluviales en milieu urbain.

Universités Wilfrid-Laurier et McMaster :
- réduction de la toxicité des métaux contenus dans les matières organiques dissoutes.

Université McMaster :
- étude des eaux et des flux d'énergie dans le nord du Canada.

Université McMaster, Université de Toronto, Ryerson Polytechnic University et industrie canadienne :
- études de l'utilisation de colloïdes aquatiques et de floculats pour le traitement et la purification de l'eau.

Universités de Waterloo, de Windsor, de Guelph, Trent et Cornell et Pêches et Océans Canada :
- modélisation des flux des contaminants et de l'énergie dans des écosystèmes complexes.

Institut national de la recherche scientifique — Eau, Université du Québec :
- étude des impacts combinés du réchauffement climatique et de la déforestation de la forêt boréale sur la chimie de l'eau commandée par l'Organisation du Traité de l'Atlantique Nord.

Université McGill :
- élimination de déchets contenant des métaux et des matières organiques.

Université de la Saskatchewan :
- étude des impacts de l'application de fumier de porc sur les eaux superficielles et souterraines et la productivité des sols,
- modélisation hydrologique de l'état de l'environnement dans la forêt boréale, les Prairies et l'Arctique.

Université de l'Alberta :

- étude des effets combinés de la haute température de l'eau et du rayonnement ultraviolet sur les communautés d'insectes et de poissons dans des cours d'eau de l'île de Vancouver,
- étude des effets de la récolte de bois sur les cours d'eau dans les forêts boréales de l'Ouest canadien,
- étude des effets des charges d'éléments nutritifs sur les cours d'eau oligotrophes des montagnes.

Université de l'Alberta et Commission des eaux des provinces des Prairies :

- élaboration de lignes directrices visant la protection de la qualité des cours d'eau de l'ouest du Canada.

Université de Calgary :

- recherches sur les transferts d'eau, d'éléments nutritifs et de contaminants entre les zones humides des Prairies et les hautes terres voisines.

Université de la Colombie-Britannique, B.C. Hydro et ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique :

- étude des impacts de l'aménagement hydroélectrique et de la fertilisation de lacs dans le réservoir du lac Arrow, en Colombie-Britannique.

AVEC D'AUTRES MINISTÈRES FÉDÉRAUX ET ENVIRONNEMENT CANADA

Ressources naturelles Canada :

- Programme canadien d'évaluation de la surveillance des glaciers — étude des impacts des changements climatiques sur les ressources en eau au Canada.

Ressources naturelles Canada (Service canadien des forêts) :

- établissement de critères et d'indicateurs relatifs à la conservation et au développement durable des forêts du Canada, une initiative du Conseil canadien des ministres des forêts.

Ressources naturelles Canada (Service canadien des forêts) et Université de Waterloo :

- étude des effets des pratiques d'exploitation forestière sur la biogéochimie de l'azote.

Ressources naturelles Canada, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Pêches et Océans Canada et Santé Canada :

- étude des effets des éléments nutritifs sur l'environnement au Canada (participation du gouvernement fédéral à l'examen de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement*).

Pêches et Océans Canada :

- recherche sur les hydrocarbures présents dans les sédiments du lac Athabasca et des lacs du delta des rivières de la Paix et Athabasca,
- étude des effets du nonylphénol et d'oestrogènes sur la survie du saumon atlantique,
- étude des impacts du rayonnement ultraviolet sur les saumoneaux et les smolts dans les écloseries en Colombie-Britannique,
- étude des effets des eaux s'écoulant des installations hydroélectriques et des effluents des usines de pâtes dans le bassin de la rivière Moose,
- recherche sur la présence de polluants organiques persistants et de métaux dans les aliments traditionnels au Nunavik et au Nunavut.

Affaires indiennes et du Nord canadien, Pêches et Océans Canada et gouvernements des Territoires du Nord-Ouest et de l'Alberta :

- élaboration d'indicateurs du maintien des écosystèmes des cours d'eau transfrontières dans le nord du Canada.

Affaires indiennes et du Nord canadien :

- étude du transport et du dépôt des contaminants par les sédiments dans le delta de la rivière des Esclaves, dans les Territoires du Nord-Ouest,
- programme de surveillance des effets sur les milieux aquatiques dans les Territoires du Nord-Ouest.

Affaires indiennes et du Nord canadien et conseils régionaux de la nation dénée et du Sahtu :

- études de l'écosystème du bassin du fleuve Mackenzie.

Agriculture et Agroalimentaire Canada :

- amélioration de la qualité de l'eau de drainage,
- évaluation du lessivage de nitrates et de pesticides dans les champs irrigués de culture de pomme de terre dans les Prairies — pratiques agronomiques écologiques,
- élaboration de pratiques de gestion optimales en vue de limiter le lessivage d'herbicides et d'éléments nutritifs.

Parcs Canada :

- étude de la contamination des sols par le DDT et la dieldrine ainsi que du lessivage et du transport de ces substances dans le sous-sol dans le parc national de la Pointe-Pelée.

Environnement Canada (Région de l'Atlantique) :

- mise au point de méthodes quantitatives pour un projet de recherche sur les hydrocarbures dans le cadre du Programme de partage des frais pour l'investissement en R et D,
- mise en œuvre d'un programme de surveillance par les citoyens visant à préserver et à améliorer la qualité des cours d'eau dans la région atlantique.

Environnement Canada (Région de l'Ontario) :

- étude du cycle du carbone et des incidences du rayonnement ultraviolet dans le lac Érié et le marécage Beverly.

Environnement Canada (Région de l'Ontario) et ministère de l'Environnement de l'Ontario :

- étude des effets de l'aquaculture en cages dans le chenal nord du lac Huron.

Environnement Canada (Région de l'Ontario) et Office de protection de la nature de la rivière Grand :

- étude des effets des changements climatiques sur les réserves d'eau souterraine et d'eau superficielle dans le bassin de la rivière Grand.

Environnement Canada (Région du Québec) et Ressources naturelles Canada :

- évaluation du potentiel d'un système d'aide à la décision pour les prévisions environnementales dans le cadre des interventions d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures.

Environnement Canada (Région des Prairies et du Nord) :

- mise au point de modèles de prévision des effets de l'utilisation du territoire et des changements climatiques sur les zones humides des Prairies,
- évaluation des effets toxicologiques d'agents stressants naturels par rapport à des agents d'origine anthropique provenant de contaminants contenus dans des sables bitumineux.

Environnement Canada (Région du Pacifique et du Yukon) :

- création d'un réseau de surveillance biologique et établissement d'indicateurs et d'objectifs à caractère biologique pour le fleuve Fraser.

Environnement Canada (Région du Pacifique et du Yukon), Ressources naturelles Canada et District régional de Vancouver :

- mise au point d'un système d'aide à la décision appliqué à la gestion de bassins hydrographiques pour la résolution de problèmes de turbidité touchant l'approvisionnement en eau.

Service canadien de la faune (Région de l'Ontario) :

- participation au projet WILDSPACE, un système intelligent d'interprétation des résultats d'interrogations sur la faune formé des composantes suivantes : espèces, espaces, conseils d'experts et éducation.

Service canadien de la faune (Région des Prairies et du Nord) :

- mise au point de techniques basées sur des isotopes stables facilitant le suivi des trajectoires d'espèces migratrices.

Service canadien de la faune (Région des Prairies et du Nord) et Université de Waterloo :

- mesure de la teneur en carbone des sédiments et de la séquestration du carbone atmosphérique dans les zones humides des Prairies.

Environnement Canada (Direction de la qualité de l'environnement), Société canadienne d'hypothèques et de logement, Université de Guelph, municipalités du Canada et Fédération canadienne des municipalités :

- mise au point d'un logiciel d'indicateurs des collectivités durables.

Environnement Canada (Service de l'environnement atmosphérique), Université de Waterloo et Centre de recherche en calcul appliqué :

- jumelage de modèles atmosphériques et de modèles hydrologiques pour la prévision des précipitations et des crues éclair.

Environnement Canada (Service de l'environnement atmosphérique) et collaborateurs d'universités :

- Global Energy and Water Cycle Experiment (GEWEX) — prévision et évaluation des effets des changements climatiques sur les ressources en eau du Nord.

AVEC DES GOUVERNEMENTS PROVINCIAUX ET DES ADMINISTRATIONS MUNICIPALES

Ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick :

- étude des impacts du climat sur le dégel de la rivière Saint-Jean.

Office de protection de la nature de la péninsule du Niagara et ministère des Richesses naturelles de l'Ontario :

- recherches sur les interactions entre les eaux souterraines et les zones humides pendant le rétablissement des niveaux d'eau dans le marais Wainfleet.

Ministère de l'Environnement de l'Ontario :

- cartographie des sédiments dans les secteurs préoccupants de Cornwall (fleuve Saint-Laurent) et de la rivière St. Clair,
- mise au point de méthodes de modélisation des effets cumulatifs de la pollution à partir de sources ponctuelles et diffuses.

Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario et Comité sur la situation des espèces en péril au Canada :

- étude de la situation des espèces de moules d'eau douce en péril.

Ministère de l'Environnement de l'Ontario, Commission des pêcheries des Grands Lacs, Wastewater Technology International et Agriculture et Agroalimentaire Canada :

- étude des effets des alkylphénols et des oestrogènes présents dans les effluents urbains et agricoles.

Villes d'Edmonton et de Guelph et municipalité régionale de Waterloo :

- étude des effets de nonylphénols et d'oestradiol présents dans les eaux sortant des stations d'épuration et les eaux naturelles.

Ville de Calgary et Institut des sciences environnementales du fleuve Saint-Laurent :

- étude des composés influant sur le goût et les odeurs présents dans des écosystèmes d'eau douce.

Ville de Toronto :

- planification de la lutte contre la pollution par temps pluvieux.

AVEC LE SECTEUR PRIVÉ

GSI Environment :

- remise en état de sols contaminés par des mélanges de métaux et de matières organiques à l'aide d'acides humiques et de l'électrocinétique.

Komex International, Alberta Research Council, universités de Calgary et de la Saskatchewan et laboratoires privés :

- atténuation des effets des substances toxiques dans les zones humides.

Golder Associates :

- nettoyage *in situ* de sédiments contaminés à Hong Kong, à Vancouver, en Norvège et en Suède.

Foresterie Noranda :

- étude des effets des substances pertubatrices des systèmes endocriniens contenues dans les effluents des usines de pâtes et différenciation des impacts des eaux d'égout et des effluents des usines de pâtes.

Institut canadien de recherches sur les pâtes et papiers :

- recherche sur les risques présentés par les polyéthoxylates de nonylphénol présents dans les effluents des usines de papier.

Novacor, Suncor et Syncrude :

- évaluation des effets sublétaux des effluents des raffineries sur les écosystèmes aquatiques.

Forest Renewal B.C. :

- évaluation des effets du rayonnement ultraviolet sur les écosystèmes forestiers.

Association canadienne de l'électricité, Ontario Hydro, ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, Noranda, MacLaren Industries, Avenor et Association minière du Canada :

- élaboration de nouvelles techniques de surveillance d'effets environnementaux.

Association canadienne de l'électricité, Association minière du Canada et autres collaborateurs :

- mise au point de nouvelles méthodes d'évaluation des effets cumulatifs sur les écosystèmes aquatiques.

AVEC LA COMMUNAUTÉ SCIENTIFIQUE INTERNATIONALE

Environmental Protection Agency (États-Unis) et Université du Minnesota :

- étude du transfert du toxaphène dans la chaîne alimentaire dans le lac Supérieur.

Commission mixte internationale (Groupe de travail sur les inondations dans le bassin de la rivière Rouge) :

- évaluations et modélisation hydrologiques.

National Biological Survey, Missouri :

- mise au point d'un dispositif à membrane semi-perméable pour la surveillance des effluents des usines de pâtes.

Canada

Environmental Protection Agency (États-Unis) :
- élaboration de méthodes d'essai relatives au système endocrinien.

Environmental Protection Agency (États-Unis) et Service des pêches maritimes de Suède :
- mise en œuvre de programmes de surveillance d'effets environnementaux.

National Oceanic and Atmospheric Administration/Cooperative Institute for Arctic Research (États-Unis) :
- étude sur les contaminants présents dans la chaîne alimentaire dans les milieux marins arctiques en Alaska, dans la péninsule des Tchouktches et dans l'Ouest canadien.

Great Lakes Environmental Research Laboratory, Ann Arbor, Michigan :
- évaluation des effets des changements climatiques sur l'hydrodynamique des lacs,
- étude des processus d'échange dans les Grands Lacs.

State University of New York, College at Buffalo :
- élaboration de modèles du bilan massique relatifs au réseau de la rivière Niagara et du lac Ontario à l'appui du Plan d'aménagement panlacustre du lac Ontario.

Commission des pêcheries des Grands Lacs :
- évaluation de produits anti-lamproies en vue de leur usage dans le bassin des Grands Lacs.

Groupe de travail binational sur le botulisme aviaire :
- réduction et gestion du botulisme aviaire.

Environmental Protection Agency (États-Unis); universités du Mississippi, de la Floride, du Texas, du Nouveau-Brunswick et de Guelph; Institut de recherches sur les pâtes et papiers; Oak Ridge National Laboratory :
- recherches sur les réactions des écosystèmes aquatiques à l'exposition à des substances chimiques.

U.S. Geological Survey, ministères des Ressources naturelles du Michigan et du Wisconsin et autres collaborateurs :
- étude des mécanismes de perturbation de la fonction de reproduction par des substances chimiques chez les poissons des Grands Lacs.

Universités de la Caroline du Nord et du Minnesota :
- étude des effets du rayonnement ultraviolet sur les cours d'eau du versant nord de l'Alaska.

Cleveland State University :
- collecte de données indirectes sur le paléoclimat et la paléohydrologie à partir de carottes de sédiments prélevées dans le lac Érié.

Institut de l'environnement de Finlande, Université de Lund (Suède) et Université de Joensuu (Finlande) :
- étude des échanges en milieu côtier et modélisation relative à des réseaux lacustres étendus.

Association scientifique et de production Typhoon de Russie :
- étude des flux de polluants organiques persistants et de métaux dans des cours d'eau de Russie.

Pew Foundation for Marine Conservation (États-Unis) :
- recherches sur les contaminants dans l'Arctique russe menées avec des scientifiques russes pour le repérage des sources de concentrations élevées de BPC et d'autres contaminants.

Organisation de recherche sur les pâtes et papiers de Nouvelle-Zélande :
- étude des effets sublétaux des acides résiniques chez les poissons.

Organisation de recherche scientifique et industrielle du Commonwealth :
- mise au point d'un système d'aide à la décision relatif aux flux dans l'environnement et à l'écologie dans le bassin des rivières Murray et Darling.

Institut de recherche GKSS (Allemagne) et chercheurs de la Communauté économique européenne en Belgique et en France :
- spéciation de métaux et de composés organométalliques — devenir et effets dans les milieux aquatiques.

Centre de recherches sur l'environnement, Magdeburg, Allemagne :
- étude des effets des éléments nutritifs et des contaminants dans les écosystèmes aquatiques,
- recherche sur le rôle des films biologiques dans l'accumulation et le transfert dans les réseaux trophiques d'herbicides, de produits pharmaceutiques et de perturbateurs endocriniens,
- étude des effets des pratiques d'aménagement des terres sur le transfert d'éléments nutritifs dans les eaux de ruissellement et sur la qualité des cours d'eau dans les bassins hydrographiques agricoles.

Institut ESWE de recherche et technologie aquatiques, Allemagne :

- étude de la distribution des oestrogènes naturels et synthétiques dans les effluents urbains.

Institut d'écologie des eaux douces et des poissons à Neuglobscow et Centre de recherches sur l'environnement, Allemagne :

- mise au point de techniques de nettoyage de sédiments.

Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Berlin, Allemagne :

- étude du rôle des matières organiques dissoutes dans la biodisponibilité des contaminants organiques.

Institut Max-Planck de limnologie, Allemagne :

- élaboration d'indicateurs physiologiques du stress causé par le rayonnement ultraviolet.

Institut de recherche du lac Biwa, sociétés japonaises (Shinshu Inc., TOA, Mikuniya et TORAY), universités japonaises et universités de Toronto et d'Ottawa :

- mise au point de méthodes permettant de réduire le dégagement d'éléments nutritifs dans les sédiments.

Institut national d'études environnementales, Japon :

- étude des effets du rayonnement UV-B sur les algues.

Communauté de développement sud-africaine/Établissement de recherche sur l'environnement mondial, lac Malawi/Projet Nyasa de conservation de la biodiversité et collaborateurs du Canada :

- étude de la qualité de l'eau et de la biodiversité dans le bassin du lac Malawi.

Centre de recherches pour le développement international et Institut de recherche sur les pêches de l'Ouganda :

- études limnologiques à l'appui de l'aménagement durable de l'écosystème du lac Victoria.

Université de Cambridge, Institut océanographique de Bedford et Institut für Meereskunder, Kiel, Allemagne :

- évaluation du bilan des eaux douces de l'océan Arctique (projet de recherche de l'Organisation du Traité de l'Atlantique Nord).

Université technique de Hambourg-Harburg, Allemagne :

- évaluation de la qualité de sédiments; nettoyage et élimination sécuritaire de sédiments à grain fin contaminés.

Universités techniques de Berlin et de Munich :

- évaluation de la génotoxicité et de l'oestrogénicité d'eaux d'égout.

Universidad del Pais Vasco, Espagne :

- écotoxicologie des sédiments.

Université de Stirling, Écosse :

- étude du transfert des contaminants dans la chaîne alimentaire dans des écosystèmes aquatiques.

Université de Stirling, Écosse, et Université d'Amsterdam :

- évaluation des risques dans de vastes bassins hydrographiques et mise au point de technologies de surveillance des effets environnementaux dans des écosystèmes de cours d'eau.

Université de Leipzig; universités techniques de Munich et de Berlin; Centre de recherches sur l'environnement, Allemagne; Université de Waterloo :

- étude du potentiel oestrogénique des effluents de raffineries pétrochimiques et d'effluents urbains.

Université de Linköping, Suède, et Service de l'environnement atmosphérique (Environnement Canada) :

- recherche sur les acides haloacétiques présents dans des échantillons prélevés dans l'environnement au Canada et à l'étranger.

Annexe 3 : Liste de publications — 1998–99

Adam, S., J. Wiebe, M. Collins et **A. Pietroniro**. 1998. «Radarsat flood mapping in the Peace-Athabasca Delta, Canada». Can. J. Remote Sens. **24(1)**: 69-79.

Afghan, B.K., B.J. Dutka et R.J. Wilkinson. 1998. «Multidimensional approach to toxicants identification in tire leachates». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-82.

Allan, L.M., D.K. Verma, **F. Yang, Y.K. Chau et R.J. Maguire**. 1998. «Evaluation of extraction procedures for the analysis of butyltin compounds in air». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-030.

Allan, R.J. 1998. «Aquatic ecosystem impacts and restoration in the lower Great Lakes», p. 375-379. *Dans* H. Simola, M. Viljanen et T. Slepukina (éd.), «Proceedings of the 2nd International Lake Ladoga Symposium», Université de Joensuu, Publications de l'Institut de la Carélie, nº 117.

Allan, R.J. 1998. «Long-range atmospheric, non-point source, mercury contamination of remote freshwater ecosystems in Canada», p. 119-122. *Dans* «Proc. 5th Scientific Assembly, Internat. Assoc. of Hydrological Sciences», Association des ressources en eau du Maroc, Rabat, Maroc.

Allan, R.J. 1998. «Long-range atmospheric, non-point source, mercury contamination of remote freshwater ecosystems in Canada», vol. 2. *Dans* «Proc. 7th Internat. Conf. on the Conservation of Management of Lakes», San Martin de los Andes, Argentine.

Allan, R.J. 1998. «Long-range diffuse atmospheric mercury contamination of remote aquatic ecosystems in Canada», p. 114-119. *Dans* «Proc. IAWQ 3rd Internat. Conf. on Diffuse Pollution», Édinbourg, Écosse.

Anderson, B.C., A.T.F. Brown, W.E. Watt et **J. Marsalek**. 1998. «Biological leaching of trace metals from stormwater sediments: influential variables and continuous reactor operation». Water Sci. Technol. **38(10)**: 73-81.

Aquatic Ecosystem Protection Branch. 1998. «Aquatic Ecosystem Protection Branch Current Research 1997-98». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-050.

Armstrong, J.D., J. Grant, H. Forsgren, K. Fausch, D. DeGraaf, I. Fleming, **T. Prowse** et I. Schlosser. 1998. «The application of science to the management of Atlantic salmon: integration across scales». Can. J. Fish. Aquat. Sci. **55(Suppl.1)**: 303-311.

Arts, M. 1999. «Lipids in freshwater zooplankton: selected ecological and physiological aspects», chapitre 4, p. 71-90. *Dans* M.T. Arts et B.C. Wainman (éd.), «The Ecological Role of Lipids in Freshwater Ecosystems». Springer-Verlag, New York.

Arts, M.T., H. Rai et V.P. Turnber. 1998. «Effects of artificial UV-A and UV-B radiation on carbon allocation in *Synechoccus elongatus* (cyanobacterium) in *Nitzschia palea* (diatom)». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-97.

Atkinson, J.F., J.V. DePinto et **D.C.L. Lam**. 1999. «Water quality», p. 7.1-7.42. *Dans* D.C.L. Lam et W.M. Schertzer (éd.), «Potential Climate Change Effects on Great Lakes Hydrodynamics and Water Quality», American Society of Civil Engineers (ASCE), Reston, Virginie.

Azcue, J.M., **A.J. Zeman, A. Mudroch, F. Rosa** et T.S. Patterson. 1998. «Assessment of sediment and porewater after one year of subaqueous capping of contaminated sediments in Hamilton Harbour, Canada». Water Technol. **37(6-7)**: 323-329.

Babin, J.M., J.T. Lynn et **T.P. Murphy**. 1998. «*In situ* sediment treatment in Kai Tak Nullah approach channel to control odours and methane production», p. 823-838. *Dans* H.W. Lee, A.W. Jayawardena et Z.Y. Wong (éd.), «Proceedings of the Second International Symposium on Environmental Hydraulics», du 16 au 18 décembre 1998, Hong Kong, Chine. A.A. Balkema, Rotterdam, Brookfield.

Baker, M.J., D.W. Blowes et **C.J. Ptacek**. 1998. «Laboratory development of permeable reactive mixtures for the removal of phosphorous from onsite wastewater disposal systems». Environ. Sci. Tech. **32**: 2308-2316.

Beltaos, S. 1998. «Longitudinal dispersion in ice-covered rivers». ASCE J. Cold Regions Eng. **12(4)**: 184-201.

Beltaos, S. 1998. «Scale effects on river ice fracture and breakup», vol. 1, p. 631-636. *Dans* H.T. Shen (éd.), «Proceedings of the 14th International Ice Symposium», juillet 1998, Association internationale de recherches hydrauliques (AIRH), Potsdam, New York.

Beltaos, S. et B.C. Burrell. 1998. «Transport of metals on sediment during the Spring», p. 793-800. *Dans* H.T. Shen (éd.), «Proceedings of the 14th International Ice Symposium», juillet 1998, Association internationale de recherches hydrauliques (AIRH), Potsdam, New York.

Beltaos, S., J.S. Ford, B.C. Burrell, **M. Pedrosa** et **N.K. Madsen**. 1998. «Remote measurements of temperature and surge levels in ice-laden rivers», vol. 1, p. 35-40. *Dans* H.T. Shen (éd.), «Proceedings of the 14th International Ice Symposium», juillet 1998, Association internationale de recherches hydrauliques (AIRH), Potsdam, New York.

Bennie, D.T. 1999. «Review of the environmental occurrence of alkylphenols and alkylphenol ethoxylates». Water Qual. Res. J. Canada **34**: 79-122.

Bennie, D.T., C.A. Sullivan, H.-B. Lee et **R.J. Maguire**. 1998. «Alkyphenol polyethoxylate metabolites in Canadian sewage treatment plant waste streams». Water Qual. Res. J. Canada **33(2)**: 231-252.

Billingsley, K.A., **S.M. Backus** et O.P. Ward. 1999. «Production of metabolites from chlorobiphenyls by resting cells of *Pseudomonas* strain LB400, after growth on different carbon sources». Can. J. Microbiol. **45**: 178-184.

Blais, J.M., D.W. Schindler, **D.C.G. Muir**, L.E. Kimpes, D.B. Donald et B. Rosenberg. 1998. «Accumulation of persistent organochlorine compounds in mountains of western Canada». Nature **395(6702)**: 585-588.

Bobba, A.G. 1999. «Application of numerical model to predict freshwater depth in islands due to climate change effect: Agati Island, India». J. Environ. Hydrol. **6(10)**: 1-13.

Canada

Bobba, A.G., D.S. Jeffries et V. Singh. 1999. «Sensitivity of hydrological variables in the Northeast Pond River watershed, Newfoundland, Canada, due to atmospheric change». Water Res. Manage. **13**: 171-188.

Bonmarin, P., S.P. Kjeldsen, **M.G. Skafel** et W.M. Drennan. 1998. «Lagrangian measurements of accelerations in the crest of breaking and broken waves», p. 881-891. *Dans* «Proc. 26th Internat. Conf. on Coastal Engineering», du 22 au 26 juin, Copenhague.

Booty, W.G., A.S. Crowe, A. Piggott, R. deLoe, G.S. Bowen, S. Holysh, T. Svensson, B. Beatty et G. Kauffman (éd.). 1998. «Proceedings of the Groundwater in a Watershed Context Symposium», Centre canadien des eaux intérieures, Burlington, Ontario, du 2 au 4 décembre 1998. L'Association canadienne des resources hydriques.

Borgmann, U. 1998. «A mechanistic model of copper accumulation in *Hyalella azteca*». Sci. Tot. Environ. **219**: 137-145.

Borgmann, U. 1998. «Methods for assessing the toxicological significance of metals in aquatic ecosystems: bioaccumulation-toxicity relationships, water concentrations, and sediment spiking approaches». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-234.

Borgmann, U. et **V. Cheam.** 1998. «Thallium in the environment: a potential environmental concern?» SETAC News **18(5)**: 22-23.

Borgmann, U., V. Cheam, W.P. Norwood et J. Lechner. 1998. «Toxicity and bioaccumulation of thallium in *Hyalella azteca*, with comparison to other metals and prediction of environmental impact». Environ. Pollut. **99**: 105-114.

Borgmann, U., T.A. Jackson, T.B. Reynoldson et **F. Rosa.** 1998. «Interim report on the effects of atmospheric deposition of smelters on aquatic benthic ecosystems». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-230.

Borgmann, U. et **W.P. Norwood.** 1998. «Predicting the toxicity of lead in sediments to *Hyalella azteca*: the role of dissolved metal, relationship to bioaccumulation, and implications for sediment quality assessment». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-267.

Borgmann, U. et **W.P. Norwood.** 1999. «Sediment toxicity testing using large water-sediment ratios: an alternative to water renewal». Environ. Pollut. **106**: 333-339.

Brown, R.S., G. Power, R.S. McKinley et **S. Beltaos.** 1998. «Effects of hanging dams, surface ice breakup, and flooding on fish», vol. 1, p. 175-182. *Dans* H.T. Shen (éd.), «Proceedings of the 14th International Ice Symposium», juillet 1998, Association internationale de recherches hydrauliques (AIRH), Potsdam, New York.

Brown, S.B., P.D. Delorme, R.E. Evans, W.L. Lockhart, **D.C.G. Muir** et F.J. Ward. 1998. «Biochemical and histological responses in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) exposed to 2,3,4,7,8-pentachlorodibenzofuran». Environ. Toxicol. Chem. **17(5)**: 915-921.

Brown, S.B., J. Fitzsimons, V.P. Palace et L. Vandenbyllaardt. 1998. «Thiamin and early mortality syndrome in lake trout». Am. Fish. Soc. Symp. **21**: 18-25.

Brown, S.B., D.C. Honeyfield et L. Vandenbyllaardt. 1998. «Thiamine analysis in fish tissues». Am. Fish. Soc. Symp. **21**: 73-81.

Brown, S.B., K.H. Mills et T.J. Hara. 1998. «Capture-induced changes in plasma cortisol, thyroid hormones, glucose, and electrolytes in lake whitefish (*Coregonus clupeaformis*) and white sucker (*Catostomus commersoni*) from soft-water lakes». Arch. Hydrobiol. Spec. Issues Advanc. Limnol. **50**: 273-282.

Bukata, R.P. et **J.H. Jerome.** 1998. «Satellite imagery as cost-accessible time-series data: a comment». Can. J. Remote Sens. **24(2)**: 206-208.

Bura, R., M. Cheung, B. Liao, J. Finlayson, B.C. Lee, **I.G. Droppo, G.G. Leppard** et S.N. Liss. 1998. «Composition of extracellular polymeric substances in the activated sludge floc matrix». Water Sci. Technol. **37(4-5)**: 325-333.

Burnison, B.K. 1998. «Review of bioconcentration, bioaccumulation and Kow techniques». Water Qual. Res. J. Canada **33(2)**: 213-230.

Burnison, B.K. et **S.S. Rao.** 1999. «Assessment of the impact of environmental mutagens and genotoxins: an overview», p. 53-78. *Dans* S.S. Rao (éd.), «Impact assessment of hazardous aquatic contaminants». Lewis Publishers, Boca Raton, Foride.

Carbonez, A., **A.H. El-Shaarawi** et J.L. Teugels. 1999. «Maximum microbiological contaminant levels». Environmetrics **10(1)**: 79-86.

Carey, J.H., P. Cook, J. Geisy, P. Hodson, **D.C.G. Muir,** W. Owens et K. Solomon (éd.). 1998. «Ecotoxicological risk assessment of the chlorinated organic chemicals». SETAC Press, Pensacola, Floride. 375 p.

Carr, G.M. et **P.A. Chambers.** 1998. «Macrophyte growth and sediment phosphorus and nitrogen in a Canadian prairie river». Freshwater Biol. **39**: 525-536.

Carr, G.M. et **P.A. Chambers.** 1998. «Spatial and temporal patterns in nutrients and algal abundance in Alberta rivers». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-225.

Cessna, A.J. 1998. «Metribuzin residues in lentil following postemergence application». Can. J. Plant Sci. **78(1246)**: 167-169.

Cessna, A.J. et **J.A. Elliott.** 1998. «Seasonal variation of concentrations of herbicides and major inorganic ions in farm dugouts», p. 1-5. *Dans* «Proceedings of the 33rd Annual Western Trace Organic/Pesticide Residue Workshop», Vancouver, C.-B., du 28 avril au 1er mai 1998.

Charlton, M.N. 1998. «Lake Erie in transition: the 1990s. Ecovision World Monograph Series: State of the Lake Erie Ecosystem». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-241.

Charlton, M.N. 1998. «Summary of Proceedings Lake Erie Science Workshop, March 5 1998». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-127.

Charlton, M.N. 1998. «The Hamilton Harbour remedial action plan: eutrophication». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-138.

Charlton, M.N. 1998. «Zebra mussels and other exotic species in the Great Lakes: A primer for non-specialists». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-240.

Charlton, M.N. 1999. «Laurentian Great Lakes monitoring: biology and the Lake Erie case». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-209.

Canada

Charlton, M.N. et J.E. Milne. 1999. «Ammonia in Hamilton Harbour — 1998». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 99-216.

Cheam, V., G. Lawson, J. Lechner et **R. Desrosiers**. 1998. «Recent metal pollution in Agassiz Ice Cap». Environ. Sci. Tech. **32**: 3974-3979.

Cheam, V., J. Lechner et **R. Desrosiers**. 1998. «Laser-induced fluorescence determination of thallium in sediments». Fresenius' J. Anal. Chem. **360**: 81-85.

Cheam, V., J. Lechner, **S. Smith**, G. Garbai et **R. Desrosiers**. 1998. «Impacts of coal-fired generating stations and coal mines across Canada. I. Thallium and trace metals in waters». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-140.

Cheam, V., **T.B. Reynoldson**, G. Garbai, J. Rajkumar et D. Milani. 1998. «Impacts of coal-fired generating stations and coal mines across Canada. II. Thallium, mercury, heavy metals, organics, and toxicities in sediment». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-265.

Clair, T.A., B.G. Warner, **R.D. Robarts**, H. Murkin, J. Lilley, L. Mortsch et C. Rubec. 1998. «Canadian inland wetlands and climate change», vol. VII, p. 189-218. *Dans* G. Koshida et W. Avis (éd.), L'étude pan-canadienne: sur les impacts et l'adaptation à la variabilité et au changement climatique, questions sectorielles. Environnement Canada.

Clemons, J.H., L.M. Allan, **C.H. Marvin**, Z. Wu, B.E. McCarry, D.W. Bryant et T.R. Zacharewski. 1998. «Evidence of estrogen- and TCDD-like activities in crude and fractionated extracts of PM_{10} air particulate material using *in vitro* gene expression assays». Environ. Sci. Tech. **32**: 1853-1860.

Coakley, J.P., **A.S. Crowe** et P.A. Huddart. 1998. «Subsurface sediment profiles below Point Pelee, indicators of postglacial evolution in western Lake Erie». Can. J. Earth Sci. **35(1)**: 88-99.

Conly, M. et **T.D. Prowse**. 1998. «Temporal changes to the ice regime of a large cold region river due to flow regulation», p. 41-48. *Dans* H.T. Shen (éd.), «Proceedings of the 14th International Ice Symposium», juillet 1998, Association internationale de recherches hydrauliques (AIRH), Potsdam, New York.

Crowe, A.S., **J.P. Coakley** et **C.J. Ptacek**. 1998. «Hydrogeology and Lake Quaternary history of Point Pelee National Park, Ontario». Guide d'excursion nº 13, assemblée annuelle de 1998 de la Geological Society of America, Geological Society of America. Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-142.

Crowe, A.S., S.G. Shikaze et F.W. Schwartz. 1999. «A grid generating algorithm for simulating a fluctuating water table boundary in heterogeneous unconfined aquifers». Adv. Water Resour. **22(5)**: 567-575.

Crowe, A.S., **C.J. Ptacek**, R. McCrea, P.A. Huddart, F.J. Longstaffe, **J.P. Coakley**, **T. Mayer**, D.L. Thompson et S.G. Shikaze. 1998. «An overview of Environment Canada's groundwater research activities at Point Pelee National Park, Ontario», p. 225-238. *Dans* «Proceedings of the 2nd Annual Parks Research Forum — Ontario». Du 5 au 6 février 1998, Peterborough, Ontario.

Culp, J.M. 1999. «Weight-of-evidence assessments for large rivers: linking community bioassays with field and laboratory studies», p. 64-72. *Dans* S.L. Walker (éd.), «Proceedings of a Workshop on Integrated Approaches for Interpreting Environmental Effects Monitoring Data». ESEE Secrétariat, Environnement Canada, Ottawa. EEM/1999/2.

Culp, J.M. et R.B. Lowell. 1998. «Pulpmill effluent impacts on benthic invertebrate communities and selected fish species», p. 13-34. *Dans* C. Gray et T. Tuominen (éd.), «Health of the Fraser River Aquatic Ecosystem: A Synthesis of Research Conducted under the Fraser River Action Plan». Environnement Canada, Vancouver, C.-B., DOE FRAP 1998-11.

Cullen, P.W., R.H. Norris, V.H. Resh, **T.B. Reynoldson**, D.M. Rosenberg et M.T. Barbour. 1998. «Collaboration in scientific research: a critical need for freshwater ecology». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-237.

Cunjak, R.A., **T.D. Prowse** et D.L. Parrish. 1998. «Atlantic salmon (*Salmo salar*) in winter: the season of parr discontent». Can. J. Fish. Aquat. Sci. **55(Suppl.1)**: 161-180.

Curran, K.J., **I.G. Droppo**, K.N. Irvine et **T.P Murphy**. 1998. «Suspended solid, trace metal, and PAH loading from coal pile runoff to Hamilton Harbour». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-002.

Currie, R.S., **D.C.G. Muir**, W.L. Fairchild, M.H. Holoka et **R.E. Hecky**. 1998. «Influence of nutrient additions on cadmium bioaccumulation by aquatic invertebrates in littoral enclosures». Environ. Toxicol. Chem. **17**: 2435-2443.

Day, K.E., **R.J. Maguire**, D. Milani et **S.P. Batchelor**. 1998. «Toxicity of tributyltin to four species of freshwater benthic invertebrates using spiked sediment bioassays». Water Qual. Res. J. Canada **33(1)**: 111-132.

Delorme, P.D., **S.B. Brown**, **D.C.G. Muir**, R.E. Evans, W.L. Lockhart et F.J. Ward. 1998. «Reproductive success in Rainbow Trout following parental transfer of 2,3,4,7,8-pentachlorodibenzofuran». Environ. Toxicol. Chem. **17(5)**: 922-927.

De March, B.G.E., C.A. de Wit et **D.C.G. Muir**. 1998. «Persistent organic pollutants», p. 183-371. *Dans* «AMAP Assessment Report: Arctic Pollution Issues, Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP)», Oslo, Norvège.

De Pinto, J.V., S. Lui, T.C.Y. Young et **W.G. Booty**. 1998. «Development of LOTOX2: Solids and PCB calibration and management applications». Great Lakes Res. Rev. **4**: 15-20.

Donald, D.B., G.A. Stern, **D.C.G. Muir**, B.R. Fowler, B.M. Miskimmin et R. Bailey. 1998. «Chlorobornanes in water, sediment, and fish from toxaphene treated and untreated lakes in western Canada». Environ. Sci. Tech. **32**: 1391-1397.

Droppo, I.G., K.N. Irvine, **T.P. Murphy** et **C. Jaskot**. 1998. «Fractionated metals in street dust of a mixed land use sewershed, Hamilton, Ontario», p. 383-394. *Dans* H. Wheater et C. Kirby (éd.), «Hydrology in a Changing Environment, vol. 3», John Wiley and Sons Ltd., New York.

Droppo, I.G., **D.S. Jeffries**, **C. Jaskot** et S. Backus. 1998. «The prevalence of freshwater flocculation in cold regions: a case study from the Mackenzie River Delta, Northwest Territories, Canada». Arctic **51(2)**: 155-164.

Droppo, I.G., D.E. Walling et **E.D. Ongley**. 1998. «Suspended sediment structure: implications for sediment and contaminant transport modelling», p. 437-444. *Dans* W. Summer, E. Klaghofer et W. Zhang (éd.), «Modelling Soil Erosion, Sediment Transport and Closely Related Hydrological Processes», Association internationale des sciences hydrologiques. Comptes rendus d'un symposium international, du 13 au 17 juillet 1998, Vienne, Autriche. IAHS Pub. nº 249.

Canada

Dube, M.G., **J.M. Culp** et J.A. Smith. 1998. «Development and testing of a mesocosm technology for environmental effects monitoring (EEM) methods application», p. 43-46. *Dans* S.C. Courtenay, W.R. Parker et G.P Rawn (éd.), «Proceedings of a Workshop to Assess Alternatives to the Fish Survey Component of the Environmental Effects Monitoring Program for Canadian Pulp and Paper Mills», Dartmouth, Nouvelle-Écosse. Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques, nº 2233.

Dutka, B.J., D. Liu, A. Jurkovic, R. McInnis, H.-B. Lee, F. Onuska et **S.S. Rao**. 1998. «Observations from a six month study on the effect of biodegradation processes in sediment on toxicity potential of targeted chemicals». Environ. Toxicol. Water Qual. **13**: 313-322.

Dutter, R., **A.H. El-Shaarawi** et R. Viertl (éd.). 1998. «Special Issues of the Conference on Environmetrics, Innsbruck 1997». Austrian J. Statistics **27(1-2)**: 1-123.

Elliott, J.A., A.J. Cessna, K.B. Best, W. Nicholaichuk et L.C. Tollefson. 1998. «Leaching and preferential flow of clopyralid under irrigation: Field observations and simulation modelling». J. Environ. Qual. **27**: 124-131.

Elliott, J.A., P.A. Chambers et **A.J. Cessna**. 1998. «Nutrients, agriculture and surface waters», p. 26-27. *Dans* A. Lumb (éd.), Comptes rendus du réseau d'évaluation et de surveillance écologiques (RESE), 4e réunion scientifique nationale, du 21 au 24 janvier 1998, La Malbaie, Québec.

Elliott, J.A., B.M. Toth, **R.J. Granger** et **J.W. Pomeroy**. 1998. «Soil moisture storage in mature and replanted sub-humid boreal forest stands». Can. J. Soil Sci. **78**: 17-27.

Evans, M.S. 1998. «Interlaboratory comparisons of metal determinations in sediments from Resolution Bay, Great Slave Lake». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-94.

Evans, M.S., L. Lockhart et M. Klaverkamp. 1998. «Metal studies of water, sediment, and fish from the Resolution Bay area of Great Slave Lake: Studies related to the decommissioned Pine Point Mine». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-87.

Evans, M.S., D. Muir, L. Lockhart et G. Stern. 1998. «Metal and organochlorine concentrations in four species of predatory fish from Resolution Bay, Great Slave Lake: summer 1996 studies». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-93.

Finlayson, J.C., B. Liao, **I.G. Droppo, G.G. Leppard** et S.N. Liss. 1998. «The relationship between the structure of activated sludge flocs and the sorption of hydrophobic pollutants». Water Sci. Technol. **37(4-5)**: 353-357.

Fisher, J.P., **S.B. Brown**, S. Connelly, T. Chiotte et C.C. Krueger. 1998. «Interspecies comparisons of blood thiamine in salmonids from the Finger Lakes, and effect of maternal size on blood and egg thiamine in Atlantic salmon with and without Cayuga Syndrome». Am. Fish. Soc. Symp. **21**: 112-123.

Fisher, J.P., **S.B. Brown**, G.W. Wooster et P.R. Bowser. 1998. «Maternal blood, egg and larval thiamine levels correlate with larval survival in landlocked Atlantic Salmon». J. Nutr. **128**: 2456-2466.

Fisk, A.T., C.D. Cymbalisty, G.T. Tomy et **D.C.G. Muir**. 1998. «Dietary accumulation and depuration of C10, C11 and C14-polychlorinated alkanes by juvenile rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*)». Aquat. Toxicol. **43**: 209-221.

Fisk, A.T., R.J. Norstrom, C.D. Cymbalisty et **D.C.G. Muir**. 1998. «Dietary accumulation and depuration of hydrophobic organochlorines: bioaccumulation parameters and their relationship with Kow». Environ. Toxicol. Chem. **17**: 951-961.

Fisk, A.T., S.C. Wiens, G.R.B. Webster, A. Bergman et **D.C.G. Muir**. 1998. «Accumulation and depuration of sediment-sorbed C12- and C16-Polychlorinated alkanes by oligochaetes (*Lumbriculus variegatus*)». Environ. Toxicol. Chem. **17(10)**: 2019-2026.

Fitzsimons, J.D. et **S.B. Brown**. 1998. «Reduced egg thiamine levels in inland and Great Lakes lake trout and their relationship with diet». Am. Fish. Soc. Symp. **21**: 160-171.

Fitzsimons, J.D., **S.B. Brown**, D.C. Honeyfield et J.G. Hnath. 1999. «A review of early mortality syndrome in Great Lakes salmonids: relationship with thiamine deficiency». Ambio **28**: 9-15.

Fitzsimons, J.D., **S.B. Brown** et L. Vandenbyllaardt. 1998. «Thiamine levels in food chains of the Great Lakes». Am. Fish. Soc. Symp. **21**: 90-98.

Fourel, F., T. Merren, J. Morrison, **L. Wassenaar** et K. Hobson. 1998. «Application of EA-Pyrolysis - IRMS δD and $\delta^{18}O$ analysis to animal migration patterns». Micromass UK Ltd., Manchester, R.-U. Application Note 300.

Gabh, M.B. et **C.R. Murthy**. 1998. «Characteristics of turbulent cross and alongshore momentum exchanges during thermal bar episode in Lake Ontario». Nordic Hydrol. **29(1)**: 57-72.

Gale, J., **K.S. Novakowski**, R. Therrien et **P. Lapcevic**. 1998. «Fundamentals of the contaminant hydrogeology of fractured rocks». Notes de cours pour «Fundamentals of the Contaminant Hydrogeology of Fractured Rocks», Québec, du 14 au 16 mai 1998. 500 p.

Gharabaghi, B., W.T. Dickinson, R.P. Rudra, W.J. Snodgrass et **B.G. Krishnappan**. 1998. «Effectiveness of rolled erosion control products in pre-vegetated conditions», p. 13-28. *Dans* «Proceedings, Conference 29, International Erosion Control Association», Reno, Nevada.

Gibbons, W.N., K.R. Munkittrick, M.E. McMaster et W.D. Taylor. 1998. «Monitoring aquatic environments receiving industrial effluents using small fish species. 2. Comparison between responses of trout-perch (*Percopsis omiscomaycus*) and white sucker (*Catostomus commersoni*) downstream of a pulp mill». Environ. Toxicol. Chem. **17(11)**: 2238-2245.

Gibbons, W.N., K.R. Munkittrick et W.D. Taylor. 1998. «Monitoring aquatic environments receiving industrial effluents using small fish species 1: Response of spoonhead sculpin (*Cottus ricei*) downstream of a bleached-kraft pulp mill». Environ. Toxicol. Chem. **17(11)**: 2227-2237.

Gibbons, W.N., K.R. Munkittrick et W.D. Taylor. 1998. «Use of small fish species for sentinel monitoring. 3rd Pulp Mill Conference, New Zealand, du 10 au 13 novembre 1997». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-76.

Gibson, J.J., T.W.D. Edwards et **T.D. Prowse**. 1999. «Pan-derived isotopic composition of water vapour and its variability in northern Canada». J. Hydrol. **217**: 55-74.

Gibson, J.J. et **T.D. Prowse**. 1998. «Isotopic characteristics of ice cover in a large northern river basin», p. 196-205. *Dans* H.T. Shen (éd.), «Proceedings of the 14th International Ice Symposium», juillet 1998, Association internationale de recherches hydrauliques (AIRH), Potsdam, New York.

Canada

Gibson, J. et **T.D. Prowse**. 1998. «Water balance trends across northern treeline inferred from isotopic enrichment in lakes», p. 204-224. *Dans* «IAEA/UNESCO Symposium on the Use of Isotopes in Water Resources Management, International Atomic Energy Agency», avril 1997, Vienne, Autriche. IAEA-SM-349/22.

Grove, G., S.Y. Szeto, H. Liebscher, B. Hii et B. Zebarth. 1998. «Occurrence of 1,2-dichloropropane and 1,3-dichloropropene in the Abbotsford aquifer, British Columbia». Water Qual. Res. J. Canada **33**: 51-71.

Halsall, C.J., R. Bailey, G.A. Stern, L.A. Barrie, P Fellin, **D.C.G. Muir**, B. Rosenberg, F. Rovinski, E. Konovov et B. Pastukhov. 1998. «Multiyear observations of organohalogen pesticides in Arctic atmosphere». Environ. Pollut. **102**: 51-62.

Hamblin, P.F. 1998. «Acoustic Doppler Current Metre (ADCP) Surveys», chapitre 5. *Dans* K.I. Ashley (éd.), «Report on Arrow Lakes Limnology, BC. Ministry of the Environment, Lands and Parks». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-145.

Hamblin, P.F. 1998. «Baseline physical limnology of the Lower Arrow Lakes Reservoir». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-238.

Hamblin, P.F. 1998. «Baseline physical limnology of the Upper Arrow Lakes Reservoir». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 99-207.

Hamblin, P.F. 1999. «Exchange flows in lakes», p. 187-198. *Dans* J. Imberger (éd.), «Physical Processes in Lakes and Oceans», American Geophysical Union, Washington, D.C.

Hamblin, P.F., H.A. Bootsma et **R.E. Hecky**. 1999. «Modelling nutrient upwelling in Lake Malawi/Nyasa». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 99-206.

Hamblin, P.F. et **F. Chiocchio**. 1998. «Availability of cold lake water off Toronto based on data from 1981 to 1993». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-136.

Hamlin, L., **A. Pietroniro**, **T.D. Prowse**, R. Soulis et N. Kouwen. 1998. «Application of indexed snowmelt models to the lower Liard River valley». Hydrol. Process. **12(10-11)**: 1641-1658.

Hansen, P., H. Dizer, I. Hock, J. Marx, **J. Sherry**, **M. McMaster** et C. Blaise. 1998. «Vitellogenin — a biomarker for endocrine disruptors». Trends. Anal. Chem. **17(7)**: 448-451.

Harris, S.M., N.R. Thomson et **K.S. Novakowski**. 1998. «Determining the orientation of fracture planes in a weathered clay till using core samples». Can. Geotech. J. **35(2)**: 386-394.

Hartig, J.H., **M.A. Zarull**, T.M. Heidtke et H. Shah. 1998. «Implementing ecosystem-based management: lessons from the Great Lakes». J. Environ. Plan. Manage. **41(1)**: 45-75.

Hartig, J.H., **M.A. Zarull** et N.L. Law. 1998. «An ecosystem approach to Great Lakes management: practical steps». J. Great Lakes Res. **24(3)**: 739-750.

Hayashi, M., **G. van der Kamp** et D.L. Rudolph. 1998. «Mass transfer processes between a prairie wetland and adjacent uplands, 1. water balance». J. Hydrol. **207(1-2)**: 42-55.

Hayashi, M., **G. van der Kamp** et D.L. Rudolph. 1998. «Mass transfer processes between a prairie wetland and adjacent uplands, 2. chloride cycle». J. Hydrol. **207(1-2)**: 56-67.

He, C. et **P.F. Hamblin**. 1999. «Visualization of model results and field observations in irregular coastal regions». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 99-208.

Headley, J.V., **A.J. Cessna** et L.C. Dickson. 1998. «Determination of herbicide residues in biota», vol. 4, p. 2139-2165. *Dans* R.A. Meyers (éd.), «Encyclopedia of Environmental Analysis and Remediation». John Wiley and Sons, Inc., New York.

Headley, J.V., J. Gandrass, J. Kuballa, **K. Peru** et Y. Gong. 1998. «Rates of sorption and partitioning of contaminants in river biofilm». Environ. Sci. Tech. **32**: 3968-3973.

Headley, J.V., D.T. Sneddon, M. Neuwirth et M. Korchinski. 1998. «Hydrology and temporal distribution of organic carbon from an upper boreal wetland ecosystem», p. 183-186. *Dans* M.K. Brewin et D.M.A. Monita (éd.), «Forest-fish conference: land management practices affecting aquatic ecosystems». Comptes rendus de la Conférence Forêt — Ressources halieutiques, 14 mai 1996, Calgary, Alberta. RNCan, SCF, Centre de foresterie du Nord, Edmonton, Alberta, rapport nº NOR-X-356.

Hecky, R.E. 1998. «Low N:P ratios and the nitrogen fix: why watershed nitrogen removal will not improve the Baltic», p. 85-117. *Dans* «Effects of nitrogen in the aquatic environment». Rapport 1998 de l'Académie royale des sciences de Suède, nº 1, Stockholm, Suède.

Hedstrom, N.R. et **J.W. Pomeroy**. 1998. «Measurements and modelling of snow interception in the boreal forest». Hydrol. Process. **12(10-11)**: 1611-1625.

Hendry, M.J. et **L.I. Wassenaar**. 1999. «Implications of transport of δD and $\delta^{18}O$ in porewaters on groundwater flow and the timing of geologic events in a thick aquitard system». Water Resour. Res. **35**: 1751-1760.

Herut, B., T. Zohary, **R.D. Roberts**, N. Kress et M. Krom. 1999. «Adsorption of dissolved phosphate onto loess particles in surface and deep Eastern Mediterranean water». Mar. Chem. **64**: 253-265.

Hewitt, L.M., **J.H. Carey**, **K.R. Munkittrick**, **J.L. Parrott**, K.R. Solomon et **M.R. Servos**. 1998. «Identification of chloro-nitro-trifluoromenthyl-substituted dibenzo-*p*-dioxins in lampricide formulations of 3-trifluoromethyl-4-nitrophenol (TFM): assessment to induce MFO activity». Environ. Toxicol. Chem. **17(5)**: 941-950.

Hewitt, L.M., **K.R. Munkittrick**, G.J. Van Der Kraak, **I.M. Scott**, L.P. Schleen et **M.R. Servos**. 1998. «Hepatic mixed function oxygenase activity and vitellogenin induction in fish following a treatment of the lampricide 3-trifluoromethyl-4-nitrophenol (TFM)». Can. J. Fish. Aquat. Sci. **55**: 2078-2086.

Hewitt, M., D. Sergeant et C. MacEachern. 1998. «Levels of 2,7-dichloro-3,8-bis (trifluoromethyl) dibenzo-*p*-dioxin in TFM formulation». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-91.

Hewitt, L.M., L. Tremblay, G.J. Van Der Kraak, K.R. Solomon et **M.R. Servos**. 1998. «Identification of the lampricide 3-trifluoromethyl-4-nitrophenol (TFM) as an agonist for the rainbow trout estrogen receptor». Environ. Toxicol. Chem. **17**: 425-432.

Canada

Hodson, P.V., **J.H. Carey, K.R. Munkittrick** et **M.R. Servos**. 1998. «Canada and Sweden — contrasting regulations for chlorine discharge from pulp and paper mills», p. 235-258. *Dans* J.H. Carey, P. Cook, J. Giesy, P. Hodson, D. Muir, W. Owens et K. Solomon (éd.), «Ecotoxicological Risk Assessment of the Chlorinated Organic Chemicals» SETAC Press, Pensacola, Foride.

Hofmann, N., L. Mortsch, S. Donner, K. Duncan, R. Kreutzwiser, S. Kulshreshtha, **A.R. Piggott**, S. Schellenberg, B. Schertzer et M. Stivitzky. 1998. «Climate change and variability: impacts on Canadian water», vol. 7, chapitre 1, p. 1-120. *Dans* N. Hofmann et L. Mortsch (éd.), L'Étude pan-canadienne: sur les impacts et l'adaptation à la variabilité et au changement climatique, Les changements climatiques. Environnement Canada.

Honeyfield, D.C., J.D. Fitzsimons, **S.B. Brown**, S.V. Marcquenski et G. MacDonald. 1998. «Early life stage disorders in fishes of the Great Lakes and Baltic Sea». Am. Fish. Soc. Symp. **21**: 1-7.

Hornung, M.W., L. Miller, R.E. Peterson, S. Marcquenski et **S. Brown**. 1998. «Efficacy thiamine, astaxanthin, beta-carotene, and thyroxine treatments in reducing early mortality syndrome in Lake Michigan salmonid embryos». Am. Fish. Soc. Symp. **21**: 124-134.

Huddart, P.A., F.J. Longstaffe et **A.S. Crowe**. 1999. «δD and $\delta^{18}O$ evidence for inputs to groundwater at a wetland coastal boundary in the southern Great Lakes region of Canada». J. Hydrol. **214**: 18-31.

Irvine, K.N., **I.G. Droppo** et **T.P. Murphy**. 1998. «Quantification of contaminant levels and loads: the first steps in identifying restoration options for a Great Lakes area of concern», Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-023.

Irvine, K.N., **I.G. Droppo, T.P. Murphy** et D.M. Stirrup. 1998. «Annual loading estimates of selected metals and PAHs in CSOs, Hamilton, Ontario, using a continuous PCSWMM approach», vol. 6. *Dans* W. James (éd.), «Advances in Modeling the Management of Stormwater Impacts», Ann Arbor Press, Ann Arbor, Michigan.

Jackson, T.A. 1998. «Mercury in aquatic ecosystems», chapitre 5, p. 77-158. *Dans* W.J. Langston et M.J. Bebianno (éd.), «Metal Metabolism in Aquatic Environments», Chapman & Hall, Londres.

Jackson, T.A. 1998. «The biogeochemical and ecological significance of interactions between colloidal minerals and trace elements», chapitre 5, p. 93-205. *Dans* A. Parker et J.E. Rae (éd.), «Environmental Interactions of Clays», Springer, Berlin.

Jackson, T.A. et **N. Nguyen**. 1998. «Metal speciation in relation to sediment toxicity», chapitre 6, p. 41-92; Appendix 4, p. 127-140. *Dans* U. Borgmann, T.A. Jackson, T.B. Reynoldson et F. Rosa (éd.), «Interim report on the effects of atmospheric deposition of metals from the Sudbury smelters on aquatic benthic ecosystems». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-230.

Jeffrey, W.H., J.P. Kase et **S.W. Wilhelm**. 1998. «Ultraviolet radiation effects on bacterioplankton and viruses in marine ecosystems». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-85.

Jeffries, D.S. 1998. «Aquatic effects of acidic deposition in Canada». Water Report **97**, Japon.

Jeffries, D.S., S.E. Doka, M.L. Mallory, F. Norouzian, A. Storey et **I. Wong**. 1998. «Aquatic effects of acidic deposition in Canada: present and predicted future situation». Rev. Sci. Eau, numéro spécial **(1998)**: 129-143.

Jeffries, D.S., J.R.M. Kelso et I.K. Morrison. 1998. «Physical, chemical, and biological characteristics of the Turkey Lakes Watershed, Central Ontario, Canada». Can. J. Fish. Aquat. Sci. **45**: 3-13.

Jeffries, D.S., D.C.L. Lam, M.D. Moran et **I. Wong**. 1998. «The effect of SO_2 emission controls on critical load exceedances for lakes in southeastern Canada». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-86.

Jerome, J.H. et **R.P. Bukata**. 1998. «Impact of stratospheric ozone depletion on photoproduction of hydrogen peroxide from dissolved organ matter». J. Great Lakes Res. **24(4)**: 929-935.

Jerome, J.H. et **R.P. Bukata**. 1998. «Tracking the propagation of solar ultraviolet radiation: dispersal of ultraviolet photons in inland waters». J. Great Lakes Res. **24(3)**: 666-680.

Kaiser, K.L.E. 1998. «Correlations of *Vibrio fischeri* bacteria test data with bioassay data for other organisms». Environ. Health Perspect. **106(Suppl. 2)**: 583-591.

Kaiser, K.L.E. 1998. «Review of biodegradability tests for the purpose of developing regulations». Water Qual. Res. J. Canada **33(2)**: 185-211.

Kaiser, K.L.E. 1999. «Hydrogen, fuel of the future?» Can. Chemical News **(May)**: 29.

Kaiser, K.L.E. 1999. «Quantitative structure-activity relationships in chemistry». Can. Chemical News **51(1)**: 23-24.

Kaiser, K.L.E. et S.P. Niculescu. 1999. «Probabilistic neural network (PNN) methodology for the prediction of acute toxicity of chemicals to fathead minnow based solely on chemical structure-derived input parameters». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, AEP-TN99-001.

Kasai, F. et **M.T. Arts**. 1998. «The interactive effects of UV-B radiation and a herbicide on uptake and allocation of carbon in two strains of the green alga Scenedesmus». Aquat. Ecol. **31**: 261-272.

Kasai, F., **M.J. Waiser, R.D. Roberts** et **M.T. Arts**. 1998. «Size dependent UVR sensitivity in Redberry Lake phytoplankton communities». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-96.

Kidd, K.A., R.H. Gesslein, K. Koczanski, G.R. Stephens et **D.G.C. Muir**. 1998. «Bioaccumulation of organochlorines through a remote freshwater food web in the Canadian Arctic». Environ. Pollut. **102**: 91-103.

Kidd, K.A., **R.E. Hecky**, R. Alatorre, J.E. Baker, R. Barra, **D.C.G. Muir**, D.L. Swackhamer et F. Wania. 1998. «Interrelationships among climatic variation, climate change and persistent organic pollutant cycling in the Americas». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-128.

Kilgour, B.W., R.C. Bailey, T. **Reynoldson** et K.M. Somers. 1998. «Comparison of ordination and model-affinity approaches for assessing impacts on communities». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-236.

Canada

Kjeldsen, S.P., P. Bonmarin, **M.G. Skafel** et W.M. Drennan. 1998. «Velocities and accelerations in breaking waves». *Dans* «Proc. 8th International Offshore and Polar Engineering Conference (ISOPF-98)», du 24 au 29 mai 1998, Montréal.

Krishnappan, B.G., J. Marsalek, W.E. Watt et B.C. Anderson. 1999. «Seasonal size distribution of suspended sediments in a stormwater management pond». Water Sci. Technol. **39(2)**: 127-134.

Krupcik, J., I. Spánik, P. Oswald, I. Skacáni, **F.I. Onuska** et P. Sandra. 1998. «Evaluation of enantioselective interactions in direct separation of enantiomers by gas chromatography». J. High Resolut. Chromatogr. **21**: 197-199.

Lam, D.C.L. 1999. «Scope and summary», p. 1.1-1.4. *Dans* D.C.L. Lam et W.M. Schertzer (éd.), «Potential Climate Change Effects on Great Lakes Hydrodynamics and Water Quality», American Society of Civil Engineers (ASCE), Reston, Virginie.

Lam, D.C.L., K.J. Puckett, **I. Wong**, M.D. Moran, G. Fenech, **D.S. Jeffries**, M.P. Olson, D.M. Whelpdale, D. McNicol, Y.K.G. Mariam et C.K. Minns. 1998. «An integrated acid rain assessment model for Canada: from source emission to ecological impact». Water Qual. Res. J. Canada **33(1)**: 1-17.

Lam, D.C.L. et **W.M. Schertzer** (éd.). 1999. «Potential Climate Change Effects on Great Lakes Hydrodynamics and Water Quality», American Society of Civil Engineers (ASCE), Reston, Virginie. 227 p.

Lapcevic, P.A., K.S. Novakowski et E.A. Sudicky. 1998. «Groundwater flow and solute transport in fractured media», p. 17-1–17-39. *Dans* J. Delleur (éd.), «Groundwater Engineering», CRC Press, Boca Raton, Floride.

Lau, Y.L. et **I.G. Droppo**. 1998. «Flume experiments with Hamilton Harbour coal pile deposits». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE n° 98-024.

Lau, Y.L. et **I.G. Droppo**. 1998. «Influence of antecedent conditions on critical shear stress of bed sediments». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE n° 98-073.

Lau, Y.L., D. Liu et **G.J. Pacepavicius**. 1998. «Persistence of cyanazine in the aquatic environment». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE n° 98-005.

Lau, Y.L., D. Liu et **G.J. Pacepavicius**. 1998. «Volatility of Irgarol 1051». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE n° 98-178.

Lawrence, J.R., T.R. Neu et **G.D.W. Swerhone**. 1998. «Application of multiple parameter imaging for the quantification of algal, bacterial and exopolymer components of microbial biofilms». J. Microbiolog. Meth. **32**: 253-261.

Lawrence, J.R. et R.A. Snyder. 1998. «Feeding behaviour and grazing impacts of a Euplotes sp. on attached bacteria». Can. J. Microbiol. **44**: 623-629.

Lawrence, J.R., G.D.W. Swerhone et Y.T.J. Kwong. 1998. «Natural attenuation of aqueous metal contamination by an algal mat». Can. J. Microbiol. **44(9)**: 825-832.

Lawrence, J. et **H. Vaughan**. 1998. «Impacts of climate change on Canadian aquatic ecosystems», vol. 2, p. 517-526. *Dans* R. Lemmela et N. Helenius (éd.), «Proceedings of the Second International Conference on Climate and Water», Espoo, Finlande.

Lee, H.-B. 1999. «Review of analytical methods for the determination of nonylphenol and related compounds in environmental samples». Water Qual. Res. J. Canada **34**: 3-35.

Lee, H.-B. et **T.E. Peart**. 1998. «Determination of 17β-estradiol and its metabolites in sewage effluent by solid-phase extraction and gas chromatography/mass spectrometry». J. AOAC Int. **81**: 1209-1216.

Lee, H.-B. et **T.E. Peart**. 1998. «Occurrence and elimination of nonylphenol ethoxylates and metabolites in municipal wastewater and effluents». Water Qual. Res. J. Canada **33(3)**: 389-402.

Lee, H.-B. et **T.E. Peart**. 1999. «Occurrence of nonylphenol ethoxylates and their metabolites in Canadian pulp and paper mill effluents and sludge». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE n° 99-071.

Lee, H.-B., J. Weng, **T.E. Peart** et **R.J. Maguire**. 1998. «Occurrence of alkylphenoxyacetic acids in Canadian sewage treatment plant effluents». Water Qual. Res. J. Canada **33(1)**: 19-29.

Leppard, G.G. et J. Buffle. 1998. «Aquatic colloids and macromolecules: effects on analysis», vol. 1, p. 349-377. *Dans* R.A. Meyers (éd.), «Encyclopedia of Environmental Analysis and Remediation», John Wiley & Sons, Inc., New York.

Leppard G.G., D.T. Flannigan, D. Mavrocordatos, **C.H. Marvin**, D.W. Bryant et B.E. McCarry. 1998. «Binding of polycyclic aromatic hydrocarbons by size classes of particulate in Hamilton Harbor water». Environ. Sci. Tech. **32**: 3633-3639.

Lesack, L.F.W., **P. Marsh** et **R.E. Hecky**. 1998. «Spatial and temporal dynamics of major solute chemistry among Mackenzie Delta lakes». Limnol. Oceanogr. **43**: 1530-1543.

Lesage, S. 1998. «Bioremediation in Canada: research directions», p. 59-80. *Dans* S.K. Sikdar et R.L. Irvine (éd.), «Bioremediation: Principles and Practice — Bioremediation Technologies, vol. III», Technomics Publishing Co., Lancaster, Pennsylvanie.

Lesage, S., S. Brown et **K. Millar**. 1998. «A different mechanism for the reductive dechlorination of chlorinated ethenes: Kinetic and spectroscopic evidence». Environ. Sci. Tech. **32**: 2264-2272.

Lesage, S., W.C. Li, K. Millar et **D. Liu**. 1999. «Effect of humic acids on the bioavailability of PAHs from weathered soils». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE n° 99-201.

Lesage, S., M. Venhuis, **K.R. Millar** et **A.S. Crowe**. 1998. «The evaluation of polymeric absorbents for *in situ* groundwater remediation». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE n° 98-244.

Letcher, R.J., R.J. Norstrom et **D.C.G. Muir**. 1998. «Biotransformation versus bioaccumulation: Sources of methyl sulfone PCB and 4,4'-DDE metabolites in the polar bear food chain». Environ. Sci. Tech. **32**: 1656-1661.

Lewis, C.F.M., L.A. Mayer, P.K. Mukhopadyay, M.A. Kruge, **J.P. Coakley** et M.D. Smith. 1999. «Multibeam reflectivity lineaments and anthropogenic organic components in lacustrine silty clay, evidence of shipping in western Lake Ontario». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE n° 99-205.

Lewis, C.F.M., P.K. Mukhopadyay, M.A. Kruge et **J.P. Coakley**. 1998. «Environmental geology of western Lake Ontario: acoustic lineaments and organic components of surface sediments». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE n° 98-261.

Lienemann, C.-P., A. Heissenberger, **G.G. Leppard** et D. Perret. 1998. «Optimal preparation of water samples for the examination of colloidal material by transmission electron microscopy». Aquat. Microbial Ecol. **14**: 205-213.

Lindenschmidt, K.-E., M. Suhr, M.K. Magumba, **R.E. Hecky** et F.W.B. Bugenyi. 1998. «Loading of solutes and suspended solids from rural catchment areas flowing into Lake Victoria in Uganda». Water Res. **32**: 2776-2786.

Liu, D., R.J. Maguire, L. Lau, G. Pacepavicius, H. Okamura et I. Aoyama. **1998**. «Microbial adsorption of cyanazine and metolachlor». J. Environ. Sci. Health **B33(1)**: 1-15.

Loewen, M.D., G.A. Stern, J.B. Westmore, **D.C.G. Muir** et H. Parlar. 1998. «Characterization of three major toxaphene congeners in Arctic ringed seal by electron ionization and electron capture negative ion mass spectrometry». Chemosphere **36**: 3119-3135.

Lowell, R.B. 1999. «Critical effect size guidelines as part of a weight-of-evidence approach for environmental effects monitoring», p. 34-41. *Dans* S.L. Walker (éd.), «Proceedings of a workshop on integrated approaches for interpreting environmental effects monitoring data». ESEE Secrétariat, Environnement Canada, Ottawa, EEM/1999/2.

MacInnis, G.A. et **B.G. Brownlee**. 1998. «Genotoxicity testing of thirteen polycyclic aromatic compounds using the Mutatox® assay». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-060.

Maguire, R.J. 1999. «Review of the persistence of nonylphenol and nonylphenol ethoxylates in aquatic environments». Water Qual. Res. J. Canada **34**: 37-78.

Manning, P. et X. Wang. 1998. «Are zebra mussels responsible for the layering of phosphorus and metal ions in the near-surface sediment of the Central and Eastern Basins of Lake Erie?». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-258.

Manning, P. et X. Wang. 1998. «Contrasting forms of iron and phosphorus in the bottom sediments of middle and lower Bay of Quinte». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-256.

Manning, P. et X. Wang. 1998. «Rates of reflux of phosphorus from the in-place sediments of the Bay of Quinte». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-255.

Manning, P. et X. Wang. 1998. «The binding of metal and phosphorus ions in the contaminated waters of Hamilton Harbour, Ontario». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-257.

Marsalek, J. 1998. «Challenges in urban drainage: Environmental impacts, impact mitigation, methods of analysis and institutional issues», p. 1-23. *Dans* J. Marsalek, C. Maksimovic, E. Zeman et R.K. Price (éd.), «Hydroinformatics Tools for Planning, Design, Operation and Rehabilitation of Sewer Systems», Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Pays-Bas.

Marsalek, J. 1998. «Management facilities for control of urban runoff by infiltration». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-044.

Marsalek, J., B.G. Krishnappan, W.E. Watt et B.C. Anderson. 1998. «Size distribution of suspended sediments in an on-stream stormwater management pond», p. 543-550. *Dans* «Proceedings of the NOVATECH 1998, 3rd International Conference on Innovative Technologies in Urban Storm Drainage», Lyon, France.

Marsalek, J. et G.A. Larkin. 1998. «Urban drainage in cold climate: Challenges and progress in management practices». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-043.

Marsalek, J., C. Maksimovic, E. Zeman et R.K. Price (éd.). 1998. «Hydroinformatics Tools for Planning, Design, Operation and Rehabilitation of Sewer Systems». NATO ASI Series, 2. Environment, vol. 44, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Pays-Bas.

Marsalek, J., Q. Rochfort, **B. Brownlee, T. Mayer** et **M. Servos**. 1999. «An exploratory study of urban runoff toxicity», p. 27-34. *Dans* «Proc. IAWQ 3rd International Conference on Diffuse Pollution», Édinbourg, Écosse.

Marsalek, J. et W. Schilling. 1998. «Operation of sewer systems», p. 393-414. *Dans* J. Marsalek, C. Maksimovic, E. Zeman et R.K. Price (éd.), «Hydroinformatics Tools for Planning, Design, Operation and Rehabilitation of Sewer Systems», Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Pays-Bas.

Marsh, P., N. Neumann, R. Essery et **J. Pomeroy**. 1999. «Model estimates of local scale advection of sensible heat over a patchy snow cover», p. 103-110. *Dans* M.R. Trantet, E. Armstrong, E. Brun, G. Jones, M. Sharp et M. Williams (éd.), «Interactions between the cryosphere, climate and greenhouse gases». IAHS Pub. nº 256, juillet 1999, Birmingham, R.-U.

Marsh, P. et **J.W. Pomeroy**. 1999. «Spatial and temporal variations in snowmelt runoff chemistry». Water Resour. Res. **35**: 1559-1567.

Marvin, C.H., C.-L. Li, L.M. Allan et B.E. McCarry. 1999. «Methodology for isolation and characterization of sulfur-containing polycyclic aromatic compounds (thia-arenes) from complex environmental mixtures». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 99-220.

Marvin, C.H., B.E. McCarry, J.A. Lundrigan, K. Roberts et D.W. Bryant. 1998. «Bioassay-directed fractionation of polycyclic aromatic hydrocarbons of molecular mass 302 in coal tar contaminated sediment». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-266.

Marwood, T.M., K. Knoke, K. Yau, H. Lee, J.T. Trevors, A. Suchorski-Tremblay, C.A. Flemming, V. Hodge, **D.L. Liu** et A.G. Seech. 1998. «Comparison of toxicity detected by five bioassays during bioremediation of diesel fuel-spiked soils». Environ. Toxicol. Water Qual. **13**: 117-126.

Mayer, T. 1999. «The effect of road salts on the environmental concentrations of salts in surface waters and benthic sediments». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 99-056.

Mayer, T., R. Bourbonniere, L. Zanini et S. Telford. 1998. «Investigation of nutrient sources to Point Pelee marsh», p. 209-213. *Dans* J.G. Nelson, K. Van Osch, T.J. Beechey, W.R. Stephenson et J. Marsh (éd.), «Proceedings of the Parks Research Forum of Ontario (PFRO) Annual General Meeting», Peterborough, Ontario.

Mayer, T., C. Ptacek et L. Zanini. 1999. «The role of sediments in nutrient dynamics in hyper-eutrophic marshes of Point Pelee, Ontario, Canada». Water Res. **33**: 1460-1470.

McCormick, M.J. et **D.C.L. Lam**. 1999. «Lake thermodynamics», p. 3.1-3.21. *Dans* D.C.L. Lam et W.M. Schertzer (éd.), «Potential Climate Change Effects on Great Lakes Hydrodynamics and Water Quality», American Society of Civil Engineers (ASCE), Reston, Virginie.

McCreadie, H., J.L. Jambor, D.W. Blowes, **C.J. Ptacek** et D. Hiller. 1998. «Geochemical behavior of autoclave-produced ferric arsenates and jarosite in a gold-mine tailings impoundment», p. 61-78. *Dans* W. Petruk (éd.), «Waste Characterization and Treatment». Comptes rendus de l'assemblée — exposition annuelle de 1998, Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Orlando, Floride.

McInnis, R., I.M. Scott et **M.R. Servos**. 1998. «Chronic toxicity of spring and summer water samples from the Souris River, Saskatchewan». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, AEP-TN98-004.

McIntyre, G.I. et **A.J. Cessna**. 1998. «Studies on the growth and development of the rhizome and lateral rhizome buds in *Elytrigia repens*: some effects of parent shoot excision». Can. J. Bot. **76**: 796-776.

Metcalfe-Smith, J.L., S.K. Staton, G.L. Mackie et N.M. Lane. 1998. «Changes in the biodiversity of freshwater mussels in the Canadian waters of the lower Great Lakes drainage basin over the past 140 years». J. Great Lakes Res. **24(4)**: 845-858.

Metcalfe-Smith, J.L., S.K. Staton, G.L. Mackie et N.M. Lane. 1998. «Selection of candidate species of freshwater mussels (*Bivalvia: Unionidae*) to be considered for national status designation by COSEWIC». Can. Field-Nat. **112(3)**: 425-440.

Metcalfe-Smith, J.L., S.K. Staton, G.L. Mackie et E.L. West. 1998. «Assessment of the current conservation status of rare species of freshwater mussels in Southern Ontario». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-019.

Milani, D., **T.B. Reynoldson** et P. Hoekstra. 1998. «An evaluation of the applicability of the *Tubifex tubifex* whole sediment reproductive bioassay for application in assessing effects from metal mining». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-125.

Milburn, D., D.D. MacDonald, **T.D. Prowse** et **J.M. Culp**. 1999. «Ecosystem maintenance indicators for the Slave River Delta, Northwest Territories», p. 329-348. *Dans* Y.A. Pykh, D.E. Hyatt et R.J.M. Lenz (éd.), «Environmental Indices, Systems Analysis Approach», EOLSS Publishers Co. Ltd., Oxford, R.-U.

Milburn, D. et **T.D. Prowse**. 1998. «An assessment of a northern delta as a hydrologic sink for sediment-bound contaminants». Nordic Hydrol. **29(4/5)**: 64-71.

Milburn, D. et **T.D. Prowse**. 1998. «Observations on the role of an ice cover in sediment deposition in a northern delta», p. 189-196. *Dans* H.T. Shen (éd.), «Proceedings of the 14th International Ice Symposium», juillet 1998, Association internationale de recherches hydrauliques (AIRH), Potsdam, New York.

Miners, K.C., F. Chiocchio, B. Pal et **C.R. Murthy**. 1998. «Climatology of coastal currents and temperatures in western Lake Ontario: 1982-1992». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-254.

Minns, C.K., S.E. Doka, C.N. Bakelaar et **W.M. Schertzer**. 1999. «Identifying habitats essential for Pike, *Esox lucius L.*, in the Long Point region of Lake Erie: A suitable supply approach», vol. 22, p. 363-382. *Dans* «Proceedings of the American Fisheries Society Symposium», American Fisheries Society.

Mohamed, M.N., **J.R. Lawrence** et **R.D. Robarts**. 1998. «Phosphorus limitation of heterotrophic biofilms from the Fraser River, British Columbia, and the effect of pulp mill effluent». Microb. Ecol. **36(2)**: 121-130.

Mothersill, C.L., B.C. Anderson, W.E. Watt et **J. Marsalek**. 1998. «Field experience with operating a submerged aerobic biological filter for stormwater quality control», p. 63-72. *Dans* «Proceedings of the Annual Conference, Canadian Society for Civil Engineering», du 10 au 13 juin 1998, Halifax, Nouvelle-Écosse.

Muir, D., E. Born, K. Koczansky et G. Stern. 1998. «Temporal and spatial trends of persistent organochlorines in Greenland walrus (*Odobenus rosmarus*)». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-92.

Muir, D., B. Braune, B. DeMarch, R. Norstrom, R. Wagemann, L. Lockhart, B. Hargrave, D. Bright, R. Addison, J. Payne et K. Reimer. 1998. «Spatial and temporal trends and effects of contaminants in the Canadian Arctic marine ecosystem: A review». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-88.

Munkittrick, K., M.E. McMaster, L.H. McCarthy, **M.R. Servos** et G.J. Van Der Kraak. 1998. «An overview of recent studies on the potential of pulp-mill effluents to alter reproductive parameters in fish». J. Toxicol. Environ. Health. B **1**: 347-371.

Munkittrick, K.R., M.R. Servos, K. Gorman, B. Blunt, **M.E. McMaster** et G.J. Van Der Kraak. 1999. «Characteristics of EROD induction associated with exposure to pulp mill effluent», p. 79-97. *Dans* S.S. Rao (éd.), «Impact Assessment of Hazardous Aquatic Contaminants: Concepts and Approaches», Lewis Publishers, Boca Raton, Foride.

Murphy, T.P., A. Lawson et M. Kumagai. 1998. «Effect of vivianite stability on eutrophication of Lake Biwa». Jap. Soc. Internat. Limnol. **63**: 175.

Murthy, C.R. 1998. «Turbulent diffusion in the natural environment», p. 293-305. Rudraiah Felicitation Volume.

Murthy, C.R., W.M. Schertzer et D.J. Schwab. 1998. «Operational hydrodynamic and water quality models for large lakes», p. 6-29. *Dans* A. Peltonen, T. Huttula et M. Viljanen (éd.), «Proceedings of the Workshop on Numerical Models — A Case Study of Lake Ladoga», Institut de l'environnement de Finlande, Helsinki, Finlande, mai 1998, document de travail nº 5 de l'Université de Joensuu, Institut de la Carélie.

Nalewajko, C. et **T.P. Murphy**. 1998. «A bioassay to predict the effects of sediment resuspension and treatment of phytoplankton composition in Lake Biwa». J. Appl. Phycol. **10**: 341-348.

Neumann, N. et **P. Marsh**. 1998. «Local advection in the snowmelt landscape of arctic tundra». Hydrol. Process. **12**: 1547-1560.

Neumann, P.T.M., **U. Borgmann** et **W. Norwood**. 1999. «Effect of gut clearance on metal body concentrations in *Hyalella azteca*». Environ. Toxicol. Chem. **(18)5**: 976-984.

Ng, H.Y.F., C.S. Tan, C.F. Drury, J.D. Gaynor et I.J. Van Wesenbeeck. 1998. «Effect of water table control and subirrigation on nitrate loss in corn yields». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/ Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-042.

Niculescu, S.P., **K.L.E. Kaiser** et G. Schürmann. 1998. «Influence of data preprocessing and kernel selection on probabilistic neural network modeling of the acute toxicity of chemicals to the fathead minnow and *Vibrio fischeri* bacteria». Water Qual. Res. J. Canada **33(1)**: 153-165.

Novakowski, K. et **P. Lapcevic**. 1999. «Development of a conceptual model for groundwater flow and contaminant transport in a horizontally-stratified carbonate rock using detailed hydraulic testing results», p. 149-156. *Dans* «Proceedings of the 1999 Contaminated Site Remediation Conference», du 21 au 25 mars 1999, Freemantle, Australie.

Novakowski, K.S., **P. Lapcevic** et G.S. Bickerton. 1998. «Hydrogeology of the Niagara Falls Area», Guide d'excursion nº 7, assemblée annuelle de 1998 de la Geological Society of America, Geological Society of America.

Novakowski, K.S., **P.A. Lapcevic**, J. Voralek et E.A. Sudicky. 1998. «A note on a method for measuring the transport properties of a formation using a single well». Water Resour. Res. **34(5)**: 1351-1356.

Ongley, E.D. et **W.G. Booty**. 1999. «Pollution remediation planning in developing countries: Conventional modelling versus knowledge-based prediction». Water Int. **24(1)**: 31-38.

Onuska, F.I., D. Kaniansky, M.L. Lee et K.D. Onuska. 1998. «Isotachophoresis: Trials, tribulations and trends in trace analysis of organic and inorganic pollutants». J. Microcolumn Sep. **10(7)**: 567-580.

Overgaard, S., **A.H. El-Shaarawi** et K. Arnbjerg-Nielson. 1998. «Calibration of tipping bucket rain gauges». Water Sci. Technol. **37(11)**: 139-145.

Pal, B.K., **C.R. Murthy** et R. E. Thomson. 1998. «Lagrangian measurements in Lake Ontario». J. Great Lakes Res. **24(3)**: 681-697.

Palace, V.P., **S.B. Brown**, C.L. Baron, J. Fitzsimons et J.F. Klaverkamp. 1998. «Relationships between induction of the phase I enzyme system and oxidative stress: Relevance for lake trout from Lake Ontario and early mortality syndrome of their offspring». Am. Fish. Soc. Symp. **21**: 146-153.

Palace, V.P., **S.B. Brown**, C.L. Baron, J.F. Fitzsimons, B. Woodin, J.J. Stegeman et J.F. Klaverkamp. 1998. «An evaluation of the relationships among oxidative stress, antioxidant vitamins and early mortality syndrome (EMS) of lake trout (*Salvelinus namaycush*) from Lake Ontario». Aquat. Toxicol. **43**: 195-208.

Parks, K., L.R. Bentley et **A.S. Crowe**. 1999. «Capturing more geological realism in stochastic simulations of rock systems with Markov statistics and simulated annealing». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 99-213.

Parrott, J.L. 1999. «The use of semipermeable membrane devices to concentrate chemicals in oil refinery effluent on the Mackenzie River». Arctic **52(2)**: 125-138.

Parrott, J.L., R. Chong-Kit et D.A. Rokosh. 1998. «EROD induction in fish: A tool to measure environmental exposure», p. 99-122. *Dans* S.S. Rao (éd.), «Impact Assessment of Hazardous Aquatic Contaminants: Concepts and Approaches». Lewis Publishers, Boca Raton, Floride.

Pascoe, T. et **T.B. Reynoldson**. 1998. «Benthic Information system for Reference Conditions (BIRC): overview and technical design». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-235.

Pietroniro, A., **P.A. Chambers** et M.E. Ferguson. 1998. «Application of a dissolved oxygen model in an ice-covered river». Can. Water Res. J. **23(4)**: 351-368.

Pietroniro, A., **T.D. Prowse**, J.J. Gibson, E.D. Soulis et N. Kouwen. 1999. «Hydrologic response of lower Mackenzie system in the discontinuous permafrost/wetland zone», p. 116-121. *Dans* G.S. Strong (éd.), «Proceedings of 4th Scientific Workshop for the Mackenzie GEWEX Study [MAGS]», Montréal, du 16 au 18 novembre 1998.

Piggott, A.R. 1998. «Publicly accessible software for groundwater modelling and analysis». J. Computers Geosci. **25**: 341-346.

Piggott, A.R. 1998. «Regional groundwater assessment of the Grand River watershed», vol. 2, p. 537-541. *Dans* «Proceedings of the 51st Canadian Geotechnical Conference», La Société canadienne de géotechnique, Edmonton, Alberta.

Piggott, A.R. 1998. «Regional groundwater modelling within the Grand River watershed», p. 373-380. *Dans* W.G. Booty, A.S. Crowe, A. Piggott, R. deLoe, G.S Bowen, S. Holysh, T. Svensson, B. Beatty et G. Kauffman (éd.), «Proceedings of Groundwater in a Watershed Context», L'Association canadienne des resources hydriques, du 2 au 4 décembre 1998, Burlington, Ontario.

Plante, A.J. et **M.T. Arts**. 1998. «Photosynthate production in laboratory cultures (UV conditioned and unconditioned) of *Cryptomonas erosa* under simulated doses of UV radiation». Aquat. Ecol. **32**: 297-312.

Pomeroy, J.W., R. Essery, E.M. Gray, K. Shook, B. Toth et **P. Marsh**. 1999. «Modelling snow-atmosphere interactionsin cold continental environments», p. 91-101. *Dans* M.R. Tranter, E. Armstrong, E. Brun, C. Jones, M. Sharp et M. Williams (éd.), «Interactions between the cryosphere, climate andgreenhouse gases». IAHS Publication No. 255, juillet 1999, Birmingham, R.-U.

Pomeroy, J.W., D.M. Gray, K.R. Shook, B. Toth, R.H.L. Essery, **A. Pietroniro** et **N. Hedstrom**. 1998. «An evaluation ofsnow accumulation and ablation processes for land surface modelling». Hydrol. Process. **12**: 2339-2367.

Pomeroy, J.W., D.M. Gray, K.R. Shook, B. Toth, R.L.H. Essery, **A. Pietroniro** et **N. Hedstrom**. 1998. «An evaluation ofsnow processes for land surface modelling», vol. 55, p. 57-60. *Dans* S. Taylor et J. Hardy (éd.), «Proceedings of the 55th Eastern Snow Conference», Jackson, New Hampshie.

Pomeroy, J.W., J. Parviainn, **N. Hedstrom** et D.M. Gray. 1998. «Coulee modelling of forest snow interception and sublimation». Hydrol. Process. **12**: 2317-2337.

Pomeroy, J.W., J. Parviainn, **N. Hedstrom** et D.M. Gray. 1998. «Coulee modelling of forest snow interception and sublimation», vol. 55, p. 101-114. *Dans* S. Taylor et J. Hardy (éd.), «Proceedings of the 55th Eastern Snow Conference», Jackson,New Hampshire.

Pozdnyakov, D.V., K.Ya. Kondratyev, **R.P. Bukata** et **J.H. Jerome**. 1998. «Numerical modelling of natural water colour: Inplications for remote sensing and limnological studies». Int. J. Remote Sens. **19(10)**:1913-1932.

Prowse, T.D. et F.M. Conly 1998. «Impacts of climatic variability andflow regulation on ice-jam flooding of a northern delta». Hydrol. Process. **12(10-11)**: 1689-1610.

Canada

Prowse, T.D., J.J. Gibson et **A. Pietroniro**. 1999. «Isotopic tracing of water-balance processes in the Mackenzie basin», p. 74-81. *Dans* G.S. Strong et C. Hrynkiw (éd.), «Proceedings of 4th Scientific Workshop for the Mackenzie GEWEX Study [MAGS]», Montréal, Canada, du 16 au 18 novembre 1998.

Prowse, T.D., J.J. Gibson, **A. Pietroniro** et T.W.D. Edwards. 1998. «Isotopic tracing of water balance in the Mackenzie Basin and Central Arctic — a progress report», p. 61-65. *Dans* G.S. Strong et C. Hrynkiw (éd.), «Proceedings of the 2nd Scientific Workshop for the Mackenzie GEWEX Study (MAGS)», Saskatoon, Saskatchewan, du 23 au 26 mars 1997.

Ptacek, C.J. 1998. «Geochemistry of a septic-system plume in a coastal barrier bar, Point Pelee, Ontario, Canada». J. Contam. Hydrol. **33**: 293-312.

Ptacek, C.J., J. FitzGerald, **A.S. Crowe**, J.G. Babin, K.R. Waybrant et D. Thompson. 1998. «Release of nutrients from on-site wastewater disposal systems, Point Pelee National Park, Ontario, Canada», p. 214-224. *Dans* J.G. Nelson, K. van Osch, T.J. Beechey, W.R. Stephenson et J. Marsh (éd.), «Proc. Parks Research Forum of Ontario (PRFO) Annual Meeting», du 5 au 6 février 1998, Peterborough, Ontario.

Ptacek, C.J. et A.R. Pratt. 1998. «Nutrient transport in relation to redox transitions below a septic-system tile bed and in a sand aquifer». Mineralogical Mag. **62A**: 1218-1219.

Quinton, W.L. et **P. Marsh**. 1998. «The influence of mineral earth hummocks on subsurface drainage in the continuous permafrost zone». Permafrost Periglac. Process. **9**: 213-228.

Quinton, W.L. et **P. Marsh**. 1999. «Meltwater fluxes, hillslope runoff and streamflow in an arctic permafrost basin», p. 921-926. *Dans* A.G. Lewkowicz et M. Allard (éd.), «7th International Conference on Permafrost», Yellowknife (T.N.-O.), Canada, du 23 au 27 juin 1998. Centre d'études nordiques, Université Laval, Québec.

Rao, S.S. (éd.). 1998. «Impact Assessment of Hazardous Aquatic Contaminants: Concepts and Approaches». Lewis Publishers, Boca Raton, Floride.

Rawn, D.F.K., T.H.J. Halldorson, B.D. Lawson et **D.C.G. Muir**. 1998. «Polychlorinated biphenyls in a rural watershed in southern prairie region of Canada». Environ. Pollut. **102**: 77-90.

Rawn, D.F., T.H.J. Halldorson et **D.C.G. Muir**. 1998. «Atmospheric transport and deposition, an additional input pathway for atrazine to surface waters», p. 158-176. *Dans* «ACS Symposium Series Triazine Herbicides: Risk Assessment», ACS Books.

Renaud, C.B., **K.L.E. Kaiser** et **M. Comba**. 1998. «Temporal trends in organochlorine contaminant levels in the northeastern part of Lake Superior basin based on lamprey larvae lipid burdens». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-025.

Renaud, C.B., **H.K.T. Wong** et **J.L. Metcalfe-Smith**. 1998. «Trace metal levels in benthic biota from four tributaries to the St. Lawrence River, Québec». Water Qual. Res. J. Canada **33(4)**: 595-610.

Reynoldson, T.B. 1998. «As assessment of sediment quality and benthic invertebrate community structure in the St. Lawrence (Cornwall) area of concern». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-233.

Reynoldson, T.B. et **K.E. Day**. 1998. «Biological guidelines for the assessment of sediment quality in the Laurentian Great Lakes». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-232.

Reynoldson, T.B., C. Logan, D. Milani, T. Pascoe et S.P. Shompson. 1999. «Methods manual: I. Creation of reference-condition databases for benthic invertebrate community structure». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 99-212.

Reynoldson, T.B., R.H. Norris, V.H. Resh, **K.E. Day** et D.M. Rosenberg. 1998. «The reference condition: a comparison of multimetric and multivariate approaches to assess water-quality impairment using benthic invertebrate». J. N. Amer. Bentholog. Soc. **16(4)**: 833-852.

Reynoldson, T.B. et P. Rodriguez. 1999. «Field methods and interpretation for sediment bioassessment», chapitre 4, p. 135-175. *Dans* A. Mudroch, J. Azcue et P. Mudroch (éd.), «Manual of Bio-assessment of Aquatic Sediment Quality», CRC Press, Boca Raton, Foride.

Reynoldson, T.B. et D.M. Rosenberg. 1998. «Synthesis report on the development of a reference database on benthic invertebrate community structure for the Fraser River: application of the reference condition approach». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-126.

Robarts, R.D. 1998. «Incorporation of radioactive precursors into macromolecules as measures of bacterial growth: Problems and pitfalls», p. 471-486. *Dans* K.E. Cooksey (éd.), «Molecular Approaches to the Study of the Ocean», Chapman & Hall, R.-U.

Robarts, R.D. 1998. «Water quality for human uses: Criteria, standards and needs», p. 187-194. *Dans* H. Zebidi (éd.), «Water a looming crisis?» Actes de la Conférence internationale sur les ressources en eau dans le monde au début du XXIe siècle. Programme hydrologique international, documents techniques en hydrologie, vol. 18, UNESCO, Paris.

Robarts, R.D., **M.T. Arts**, **M.S. Evans** et **M.J. Waiser**. 1999. «The coupling of bacterial and phytoplankton production in Redberry Lake, Saskatchewan — an oligotrophic, prairie, saline lake with high DOC concentration». Jpn. J. Limnol. **60**: 11-27.

Robarts, R.D. et D.F. Bird. 1998. «Extreme abundances of viruses in prairie wetlands». Environ. Sci. Engin. Mag. **11(2)**: 72-73.

Robarts, R.D. et R.A. Halliday. 1998. «Preserving the quality of Canada's inland waters». J. Lake Sci. **10(Suppl.)**: 13-24.

Robarts, R.D. et **M.J. Waiser**. 1998. «Effects of atmospheric change and agriculture on the biogeochemistry and microbial ecology of prairie wetlands». Great Plains Res. **8**: 113-136.

Robarts, R.D., **M.J. Waiser**, O. Hadas, T. Zohary et S. MacIntyre. 1998. «Relaxation of phosphorus limitation due to typhoon-induced mixing in two morphologically distinct basins of Lake Biwa, Japan». Limnol. Oceanogr. **43(6)**: 1023-1036.

Robarts, R.D. and R.G. Wetzel. 1999. The looming global water crisis and the need for international education and cooperation. SIL news **29**: 1-3.

Robarts, R.D., A.V. Zhulidov, O.V. Zhulidova, D.F. Pavlov, **J.V. Headley**, S.A. Reznikov, A.A. Matveev et V.S. Lysenko. 1999. «Biogeography and limnology of the Lake Taymyr-wetland system, Russian Arctic: an ecological synthesis». Arch. Hydrobiol. Suppl./Monogr. Stud. **121(2)**: 159-200.

Robertson, W.D., S.L. Schiff et **C.J. Ptacek**. 1998. «Review of phosphate mobility and persistence in 10 septic system plumes». Ground Water **36**: 1000-1010.

Rochfort, Q., **J. Marsalek, I. Scott, B. Dutka, A. Jurkovic** et **R. McInnis**. 1999. «Acute and chronic toxicity of combined sewer outflows: data report». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 99-070.

Rochfort, Q., **I. Scott, R. McInnis, A. Jurkovic, J. Marsalek** et **M.R. Servos**. 1998. «Chronic toxicity of high and low intensity UV disinfected effluents from three sewage treatment plants in Ontario: data report». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-015.

Rodgers, G.K. 1998. «Winter stratification in Hamilton Harbour — Part 1». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-231.

Rodriguez, P. et **T.B. Reynoldson**. 1999. «Laboratory methods and criteria for sediment bioassessment», chapitre 3, p. 83-133. *Dans* A. Mudroch, J. Azcue et P. Mudroch (éd.), «Manual of Bio-assessment of Aquatic Sediment Quality», CRC Press, Boca Raton, Floride.

Roulet, N.T., P.M. Crill, N.T. Comer, A. Dove et **R.A. Bourbonniere**. 1998. «CO_2 and CH_4 flux between a boreal beaver pond and the atmosphere». J. Geophys. Res. **102(D24)**: 29313-29319.

Rukavina, N.A. 1998. «Experience with a single-beam seabed-classification system in environmental surveys of river and lake sediments», p. 446-455. *Dans* R. Hare (éd.), «Proceedings, Canadian Hydrographic Conference», Victoria, C.-B., mars 1998.

Rukavina, N.A. 1998. «RoxAnn survey of Lake Ontario nearshore sediments at Metro Toronto Region Conservation Area's (MTRCA) East Point Development Site, Scarborough, Ontario». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 97-213.

Rukavina, N.A. 1998. «Summary of physical properties of St. Lawrence River sediments at Cornwall, Ontario». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 97-212.

Rukavina, N.A. 1999. «Bathymetry and depth stability at the Randle dredge site, Hamilton Harbour». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 99-215.

Rukavina, N.A. 1999. «Measurements of contaminated-sediment thickness at the Randle dredge site, Hamilton Harbour». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 99-221.

Rukavina, N.A. 1999. «RoxAnn survey of Lake Ontario nearshore sediments, Port Union Road to the Rouge River, Scarborough, Ontario». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 99-210.

Schellenberg, S.L. et **A.R. Piggott**. 1998. «An assessment of groundwater usage in thirteen counties in southern Ontario», p. 195-202. *Dans* W.G. Booty, A.S. Crowe, A. Piggott, R. deLoe, G.S. Bowen, S. Holysh, T. Svensson, B. Beatty et G. Kauffman (éd.), «Proceedings of Groundwater in a Watershed Context», L'Association canadienne des resources hydriques, Canada, du 2 au 4 décembre 1998, Burlington, Ontario.

Schertzer, W.M. 1999. «Summary of land surface processes investigations in GEWEX / MAGS 1999, Session 2: land surface process studies», p. 182-183. *Dans* G.S. Strong et Y.M.L. Wilkinson (éd.), «Proceedings of the 4th Scientific Workshop for the Mackenzie GEWEX Study (MAGS)», Montréal, du 16 au 18 novembre 1998.

Schertzer, W.M. et T.E. Croley II. 1999. «Climate and lake responses», p. 2.1-2.66. *Dans* D.C.L. Lam et W.M. Schertzer (éd.), «Potential Climate Change Effects on Great Lakes Hydrodynamics and Water Quality», American Society of Civil Engineers (ASCE), Reston, Virginie.

Schertzer, W.M., W.R. Rouse et P.D. Blanken. 1999. «Cross-lake variation of evaporation, radiation and limnological processes in Great Slave Lake», p. 36-42. *Dans* G.S. Strong et Y.M.L. Wilkinson (éd.), «Proceedings 4th Scientific Workshop for the Mackenzie GEWEX Study (MAGS)», Montréal, du 16 au 18 novembre 1998.

Scott, B.F. et **M. Alaee**. 1998. «Determination of haloacetic acids from aqueous samples collected from the Canadian environment using and *in situ* derivatization technique». Water Qual. Res. J. Canada **23(2)**: 279-293.

Servos, M.R. 1999. «Review of the aquatic toxicity, estrogenic responses and bioaccumulation of alkylphenols and alkylphenol polyethoxylates». Wat. Qual. Res. J. Canada **34**: 123-177.

Servos, M.R., B. Dutka et B. Marsalek. 1998. «Biological monitoring of polluted military areas and their decontamination. NATO linkage grant 960334 final report». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, AEP-TN98-003.

Servos, M.R., I.M. Scott, M. Hewitt et J. Toito. 1998. «TFM formulation related contaminants in fish and sediments from the Bad River». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-016.

Sherry, J., A. Gamble, M. Fielden, P. Hodson, **B.K. Burnison** et K. Solomon. 1998. «An ELISA for brown trout (*Salmo trutta*) vitellogenin and its use in bioassays for environmental estrogens». Sci. Tot. Environ. **225**: 13-31.

Sherry, J.P., A. Gamble, P. Hodson, K. Soloman, B. Hock, A. Marx et P. Hansen. 1998. «Vitellogenin induction in fish as an indicator of exposure to environmental estrogens», p. 123-160. *Dans* S.S. Rao (éd.), «Impact assessment of hazardous aquatic contaminants: Concepts and Approaches». Lewis Publishers, Boca Raton, Floride.

Shikaze, S.G. et **A.S. Crowe**. 1998. «Impact of flooding and flood mitigation on groundwater quality», p. 389-396. *Dans* W.G. Booty, A.S. Crowe, A. Piggott, R. deLoe, G.S. Bowen, S. Holysh, T. Svensson, B. Beatty et G. Kauffman (éd.), «Proceedings of the Conference Groundwater in a Watershed Context», du 2 au 4 décembre 1998, Burlington, Ontario.

Shikaze, S.G. et **A.S. Crowe**. 1999. «User's guide for GW-WETLAND: A computer program to simulate groundwater flow, particle tracking, and solute transport in a two-dimensional cross section with transient boundary conditions and a fluctuating water table». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 99-204.

Sincak, P., M. Bundzel, M. Sokac, D. Sztruhar et **J. Marsalek**. 1998. «Urban runoff prediction by neural networks», p. 825-830. *Dans* V. Babovic et J.C. Larsen (éd.), «Proceedings 3rd Int. Conf. on Hydroinformatics», DHI, Copenhague, du 24 au 26 août. A.A. Balkema, Rotterdam, Pays-Bas.

Canada

Sinha, P.C., Y.R. Rao, S.K. Dube et **C.R. Murthy**. 1998. «A numerical model of circulation and pollutant transport in a coastal estuary». Indian J. Mar. Sci. **27**: 129-137.

Skafel, M.G. 1998. «Bottom currents at the Hamilton Harbour sediment capping site». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, AER-TN98-002.

Skafel, M.G. 1998. «Exchange flow between Hamilton Harbour and Cootes Paradise». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-248.

Skafel, M.G. 1998. «Flow at the Cootes Paradise fishway». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-137.

Skafel, M.G. 1998. «Waterwall products: analysis and tests». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, AERB-TN98-001.

Smith, R.E.H., J. Furgal, B. Greenberg, V. Hiriart et **M.N. Charlton**. 1998. «Ultraviolet radiation in a large lake with low dissolved organic matter concentrations: The importance of particles». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-135.

Sorel, D., **S. Lesage, K. Millar** et **S. Brown**. 1998. «Vitamin B12 and reduced titanium for the remediation of residual chlorinated solvents: field application». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-259.

Stewart, R.E., H.G. Leighton, **P. Marsh**, G.W.K. Moore, H. Ritchie, W.R. Rouse, E.D. Soulis, G.S. Strong, R.W. Crawford et B. Kochtubajda. 1998. «The Mackenzie GEWEX study: the water and energy cycles of a major North American River basin». Bull. Amer. Meteorolog. Soc. **79**: 2665-2683.

Stone, M. et **B.G. Krishnappan**. 1998. «Transport of tile-drain sediments in clay loam soils», p. 407-414. *Dans* W. Summer, E. Klaghofer et W. Zhang (éd.), «Modelling Soil Erosion, Sediment Transport and Closely Related Hydrological Processes». Association internationale des sciences hydrologiques, Comptes rendus d'un symposium international, du 13 au 17 juillet 1998, Vienne, Autriche. IAHS Pub. nº 249.

Strachan, W.M.J. et R.M. Hoff. 1998. «Atmospheric deposition of toxic pollutants to the Great Lakes measured by the Integrated Atmospheric Deposition Network». Environ. Sci. Tech. **32**: 2216-2221.

Tan, C.S., C.F. Drury, M. Soultani, I.J. van Wesenbeeck, **H.Y.F. Ng**, J.D. Gaynor et T.W. Welacky. 1998. «Controlled drainage and subirrigation effects on crop yields and water quality», p. 676-683. Dans «Proceedings of the 7th Annual Drainage Symposium, Drainage in the 21st Century», Orlando, Floride.

Tan, C.S., C.F. Drury, M. Soultani, I.J. van Wesenbeeck, **H.Y.F. Ng**, J.D. Gaynor et T.W. Welacky. 1998. «Effect of controlled drainage and tillage on soil structure and tile drainage nitrate loss at the field scale». Water Sci. Technol. **38(4-5)**: 103-110.

Taylor, C.M., R.J. Harding, R.A. Pielke, **J.W. Pomeroy**, P.L. Vidale et R.L. Walko. 1998. «Snow breezes in the boreal forest». J. Geophys. Res. **D18(103)**: 23087-23103.

Thompson, J.A.J., S. Douglas, **Y.K. Chau** et **R.J. Maguire**. 1998. «Recent studies of residual tributyltin in coastal British Columbia Sediments». Appl. Organometal. Chem. **12**: 643-650.

Tomy, G.T., A.T. Fisk, J.B. Westmore et **D.C.G. Muir**. 1998. «Environmental chemistry and toxicology of polychlorinated *n*-alkanes». Rev. Environ. Contam. Toxicol. **158**: 53-128.

Tomy, G.T., S.A. Tittlemier, G.A. Stern et **D.C.G. Muir**. 1998. «Effects of temperature and sample amount on the electron capture negative ion mass spectra of polychloro-*n*-alkanes». Chemosphere **37**: 1395-1410.

Twiss, M.R., J.C. Auclair et **M.N. Charlton**. 1998. «Iron stimulated phytoplankton productivity in the pelagic surface waters of eastern and central Lake Erie during thermal stratification: a field investigation using trace metal clean techniques». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-139.

Uhlman, W., J. Voralek et **P. Lapcevic**. 1999. «The use of point dilution techniques for determining groundwater velocity in fractured bedrock, Smithville, Ontario». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 99-202.

van der Kamp, G. et M. Hayashi. 1998. «The groundwater recharge function of small wetlands in the semi-arid northern prairies». Great Plains Res. **8(1)**: 39-56.

van der Kamp, G., W.J. Stolte et R.G. Clark. 1999. «Drying out of small prairie wetlands after conversion of their catchments from cultivation to permanent brome grass». Hydrol. Sci. J. **44(3)**: 387-397.

Van Der Kraak, G., **K.R. Munkittrick, M.E. McMaster** et D.L. MacLatchy. 1998. «A comparison of bleached kraft mill effluent, 17β-estradiol, and β-sistosterol effects on reproductive function in fish», p. 249-265. *Dans* R. Kendall, R. Dickerson, J. Giesy et W. Suk (éd.), «Principles and Processes for Evaluating Endocrine Disruption in Wildlife». SETAC Press, Pensacola, Floride.

Vecchi, M., **T.B. Reynoldson**, A. Pasteris et G. Bonomi. 1999. «Toxicity of copper spiked sediments to *T. tubifex*». J. Environ. Toxicol. Chem. **18(6)**: 1173-1179.

Venhuis, M., **S. Lesage, K.R. Millar** et **A.S. Crowe**. 1999. «Evaluation of polyalkastyrene absorbent beads for the remediation of PCE in groundwater». Water. Qual. Res. J. Can. **34**: 455-468.

Wainman, B.C. et **M. Arts**. (éd.). 1999. «The ecological role of lipids in freshwater ecosystems». Springer-Verlag, New York. 319 p.

Waite, D.T., N.P. Gurprasad, **A.J. Cessna** et D.V. Quiring. 1998. «Atmospheric pentachlorophenol concentrations in relation to air temperature at five Canadian locations». Chemosphere **37(9-12)**: 2251-2260.

Walker, C., **K.E. Kaiser**, W. Klein, L. Lagadic, D. Peakall, S. Sheffield, T. Soldan et M. Yasuno. 1998. «13th meeting of the scientific group on methodologies for the safety evaluation of chemicals (SGOMSEC): Alternative testing methodologies for ecotoxicity». Environ. Health Perspect. **106(Suppl. 2)**: 441-451.

Wang, K., E.E. Davis et **G. van der Kamp**. 1998. «Theory for the effects of free gas in subsea formations on tidal pore pressure variations and seafloor displacements». J. Geophys. Res. **103(B6)**: 12339-12353.

Wang, Y., T.G. Huntington, L.J. Osher, **L.I. Wassenaar**, S.E. Trumbore, R.G. Amundson, J.W. Harden, D.M. McKnight, S.L. Schiff, G.R. Aiken, W.B. Lyons, T.O. Aravena et J.S. Baron. 1998. «Carbon cycling in terrestrial environments», p. 577-610. *Dans* C.K. Kendall et J.J. McDonnel (éd.), «Isotope Tracers in Catchment Hydrology». Elsevier, Amsterdam.

Wassenaar, L.I. et M.J. Hendry. 1999. «Improved piezometer construction and sampling techniques to determine aquitard porewater chemistry». Ground Water **37**: 564-571.

Wassenaar, L.I. et K.A. Hobson. 1998. «Natal origins of migratory monarch butterflies at wintering colonies in Mexico: New isotopic evidence». Proc. Nat. Acad. Sci. **95**: 15436-15439.

Watt, W.E., B.C. Anderson et **J. Marsalek**. 1998. «Operation and maintenance concerns for a stormwater ponds», p. 237-242. *Dans* «Proceedings CWRA 51st Annual Conference, Mountains to Sea:: Human Interaction with the Hydrological Cycle».

Waybrant, K.W., D.W. Blowes et **C.J. Ptacek**. 1998. «Prevention of acid mine drainage using *in situ* porous reactive walls: Selection of reactive mixtures». Environ. Sci. Tech. **32**: 1972-1979.

Weinbauer, M.G., **S.W. Wilhelm**, C. Suttle, R.J. Pledger et D.L. Mitchell. 1998. «Resistance to sunlight-induced DNA damage in natural virus communities from the Gulf of Mexico». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-75.

Whyte, J.J., M.R. van den Heuvel, J.H. Clemons, S.Y. Huestis, **M.R. Servos**, D.G. Dixon et N.C. Bols. 1998. «Mammalian and teleost cell line bioassay and chemically derived 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-*p*-dioxin equivalent concentrations in lake trout (*Salvelinus namaycush*) from Lake Superior and Lake Ontario, North America». Environ. Toxicol. Chem. **17(11)**: 2214-2226.

Wolfaardt, G.M., **J.R. Lawrence**, **R.D. Robarts** et D.E. Caldwell. 1998. «*In situ* characterization of biofilm exopolymers involved in the accumulation of chlorinated organics». Microb. Ecol. **35**: 213-223.

Wong, H.K.T. et A. Gauthier. 1998. «Metal pollution, transport and toxicity from abandoned gold mine tailing(s) at Goldenville, Nova Scotia». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-149.

Yang, F., Y.K. Chau et **R.J. Maguire**. 1998. «Occurrence of butyltin compounds in beluga whales (*Delphinapterus leucas*)». Appl. Organometal. Chem. **12**: 651-656.

Yang, F., X.C. Fang, **M. Alaee** et **Y.K. Chau**. 1998. «Solid phase extraction of butyltin compounds in aqueous samples following derivatization *in situ* with sodium tetraethylborate». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-022.

Zanini, L., **K. Novakowski** et G. Bickerton. 1999. «The radial diffusion method applied to Dolostone core samples from the Lockport Formation, Smithville, Ontario: Phase II». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 99-203.

Zanini, L., **K.S. Novakowski**, **P. Lapcevic**, G.S. Bickerton, J. Voralek et C. Talbot. 1998. «Groundwater flow in a fractured carbonate aquifer inferred from combined hydrogeological and geochemical». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-249.

Zanini, L., **K.S. Novakowski**, **P. Lapcevic**, G.S. Bickerton, J. Voralek et C. Talbot. 1998. «Inorganic geochemistry of the groundwater at the CWML site, Smithville, Ontario — Phase II and III investigation, 1997». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-243.

Zanini, L., W.D. Robertson, **C.J. Ptacek**, S.L. Schiff et **T. Mayer**. 1998. «Phosphorous characterization in sediments impacted by septic effluent at four sites in central Canada». J. Contam. Hydrol. **33**: 405-429.

Zaruk, D., **M. Alaee**, E. Sverko et **M. Comba**. 1998. «Occurrence of triazine herbicides and metolachlor in the Niagara River and other major tributaries draining into Lake Ontario». Anal. Chim. Acta **376**: 113-117.

Zarull, M.A. et J.H. Hartig. 1998. «Aquatic ecosystem response to rehabilitative measures taken in Great Lakes Areas of Concern». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-143.

Zarull, M.A. et J.H. Hartig. 1998. «Quantifying ecosystem health targets». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-144.

Zarull, M.A., J.H. Hartig, G. Krantzberg, K. Burch, D. Cowgill, G. Hill, J. Miller et I.G. Sherbin. 1998. «Contaminated sediment management in the Great Lakes basin ecosystem». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-133.

Zebarth, B.J., B. Hii, H. Liebscher, K. Chipperfield, J.W. Paul, **G. Grove** et S.Y. Szeto. 1998. «Agricultural land use practices and nitrate contamination in the Abbotsford, Aquifer, British Columbia, Canada». Agric. Ecosyst. Environ. **69**: 99-112.

Zebarth, B.J., S.Y. Szeto, B. Hii, H. Liebscher et **G. Grove**. 1998. «Groundwater contamination by chlorinated hydrocarbon impurities present in soil fumigant formulations». Water Qual. Res. J. Canada **33**: 31-50.

Zeman, A.J. 1998. «Assessment and remediation of contaminated sediments — A North American perspective». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-253.

Zhang, X., S.L. Barbour et **J.V. Headley**. 1998. «A diffusion batch method for determination of the adsorption coefficient of benzene on clay soils». Can. Geotech. J. **35(4)**: 622-629.

Zhulidov, A.V., **J.V. Headley**, D.F. Pavlov, **R.D. Robarts**, L.G. Korotova, V.V. Fadeev, O.V. Zhulidova, Y. Volovik et V. Khlobystov. 1998. «Distribution of organochlorine insecticides in rivers of the Russian Federation». J. Environ. Qual. **27**: 1356-1366.

Zohary, T. et **R.D. Robarts**. 1998. «Experimental study of microbial P-limitation in the Eastern Mediterranean Sea». Limnol. Oceanogr. **43**: 387-395.

Zreik, D.A., **B.G. Krishnappan**, J.T. Germaine, O.S. Madsen et C.C. Ladd. 1998. «Erosional and mechanical strengths of deposited cohesive sediments». J. Hydraul. Eng. **124(11)**: 1076-1085.

Rapports techniques présentés au client

Alkema, H. 1998. «An interlaboratory quality assurance study for major ions and nutrients and total phosphorus in surface waters Ecosystem Interlaboratory Quality Assurance Program Study FP73, September and October 1998». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, NLET-QA-98-05.

Alkema, H. 1998. «An interlaboratory quality assurance study for rain and soft waters. Ecosystem Interlaboratory Quality Assurance Program Study FP73, September and October 1998». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, NLET-QA-98-04.

Alkema, H. 1998. «An interlaboratory quality assurance study for trace elements in surface water. Ecosystem Interlaboratory Quality Assurance Program Study FP73, September and October 1998». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, NLET-QA-98-06.

Alkema, H. et **L. Hjelm**. 1998. «An interlaboratory quality assurance study for major ions and nutrients and total Phosphorus in surface waters. Ecosystem Interlaboratory Quality Assurance Program Study FP72, March and April 1998». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/ Saskatoon, NLET-QA-98-02.

Alkema, H. et **L. Hjelm**. 1998. «An interlaboratory quality assurance study for rain and soft waters. Ecosystem Interlaboratory Quality Assurance Program Study FP72, March and April 1998». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/ Saskatoon, NLET-QA-98-01.

Alkema, H. et **L. Hjelm**. 1998. «An interlaboratory quality assurance study for trace elements in surface water. Ecosystem Interlaboratory Quality Assurance Program Study FP72, March and April 1998». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, NLET-QA-98-03.

Ball, G., T. Bollinger, M. Conly, J. Kadlec, P. Kehoe, B. MacFarlane, H. Murkin, **T.P. Murphy**, M. Pybus, T. Rocke, M. Samuel, D. Sharp et G. Wobeser. 1998. «Report to the Prairie Habitat Joint Venture by the Working Group on Avian Botulism».

Barton, D.K., D. Brillinger, **A.H. El-Shaarawi**, P. McDaniel, K.H. Pollock et M.T. Tuley. 1998. Rapport final du Haystack Orbital Debris Data Review Panel. Mémoire technique de la NASA nº 4809. 52 p.

Borto, B.A. 1998. «An assessment of environmental and aquatic ecosystem contamination by persistent organochlorine pollutants (POPs) in the Russian Federation». Centre collaborateur du PNUE et de l'OMS pour le programme GEMS/Eau, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington, Ontario.

Bootsma, H.A. et **R.E. Hecky**. 1998. «Water Quality Report». SADC/GEF Lake Malawi/Nyasa Biodiversity Conservation Project. 310 p.

Evans, M.S. et **R.D. Robarts**. 1999. «The limnology of Waskesiu Lake, Prince Albert National Park, Saskatchewan. July 1992 to October 1994: studies with historical comparisons». Rapport à Parcs Canada. Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-013. 144 p.

Golder Associates Ltd., BTG-Golder Co. Ltd., **T.P Murphy**, Wastewater Technology International Corp. et Barbara Herring & Associates. 1998. «Bangkok Rehabilitation Project, Pre-feasibility Study — Final Report to Canadian International Development Agency». 300 p.

Laboratoire national des essais environnementaux. 1998. «ESRM Plan 1998-2000». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/ Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-152.

Laboratoire national des essais environnementaux. 1998. «Schedule of Services». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/ Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-153.

Laboratoire national des essais environnementaux. 1998. «Sample Collection Summary». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/ Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-154.

Larkin, G.A. et **J. Marsalek**. 1999. «Laboratory testing of the Munro Concrete Products Ltd. "G3" catchbasin insert». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, AEP-TN99-002.

Lesage, S., K.R. Millar, S.J. Brown et H. Steer. 1999. «Treatability study of the Graces Quarters contaminated aquifer using vitamin B12-catalyzed reductive dechlorination. Part 1: Microcosms». Ébauche de rapport à Dames and Moore. 125 p.

Lesage, S., K.R. Millar, S.J. Brown et H. Steer. 1999. «Treatability study of the Graces Quarters contaminated aquifer using vitamin B12-catalyzed reductive dechlorination. Part 2: Column». Ébauche de rapport à Dames and Moore. 25 p.

Marsh, P. 1998. «Lakes and water in the Mackenzie Delta». Rapport scientifique no 6. Institut de recherche Aurora, Inuvik (T.-N.-O.), Canada.

Mayer, T., Q. Rochfort, **J. Marsalek, M. Servos, A. Jurkovic** et **R. McInnis**. 1998. «Effect of de-icing salts of the chemistry and toxicology of highway runoff». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/Saskatoon, AEP-TN98-005.

Milburn, D. et **T.D. Prowse**. 1998. «Sediment-bound contaminant transport and deposition study in the Slave River Delta, Northwest Territories, 1997». Rapport au Programme sur les contaminants des Territoires du Nord-Ouest, Ministère des affaires indiennes et du Nord canadien, Yellowknife (T.-N.-O.), Canada. 50 p.

Murphy, T.P., A. Lawson, J. Corsini, J. Lee, C. Nalewajko, H. Murkin et L. Ross. 1998. «1997 Biogeochemical Study of Whitewater Lake». Rapport à Canards Illimités. 64 p.

Murphy, T.P., A. Lawson, J. Corsini, J. Lee, D. Rancourt et M. Wiffen. 1998. «A Biochemical Study of Pakowki Lake». Rapport à Canards Illimités. 39 p.

Murphy, T.P., A. Lawson, M. Kumagai et M. Sakai. 1999. «Lake Biwa phosphorus biogeochemistry». Rapport à la préfecture de Shiga.

Pieters, R., L.C. Thompson, L. Vidmanic, S. Pond, J. Stockner, **P.F. Hamblin**, M. Young, K. Ashley, B. Lindsay, G. Lawrence, D. Sebastian, G. Scholten et D.L. Lombard. 1998. «Fisheries Project Report No. RD 67 1998», BC Ministry of the Environment, Lands and Parks.

Pomeroy, J.W., T. Brown, G. Kite, D.M. Gray, **R.J. Granger** et **A. Pietroniro**. 1998. «Prairie Blowing Snow — Semi-distributed Land-Use-based Runoff Process (PBS-SLURP) Model». Rapport à la Saskatchewan Water Corporation. Environnement Canada, Institut national de recherche en hydrologie, Burlington/Saskatoon, Collection de l'INRH nº CS-98003.

Pomeroy, J.W., B. Toth, **R.J. Granger, J.A. Elliott** et D. Faria. 1998. «Hydrological pathways in the Prince Albert Model Forest-Bridge Report 1997/98».

Young, C.A. 1998. «National Laboratory for Environmental Testing, Quality Management System Annual Report, April 1997-October 1998». Environnement Canada, Institut national de recherche sur les eaux, Burlington/ Saskatoon, Collection de l'INRE nº 98-151.

NATIONAL WATER RESEARCH INSTITUTE
INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE SUR LES EAUX

Canada